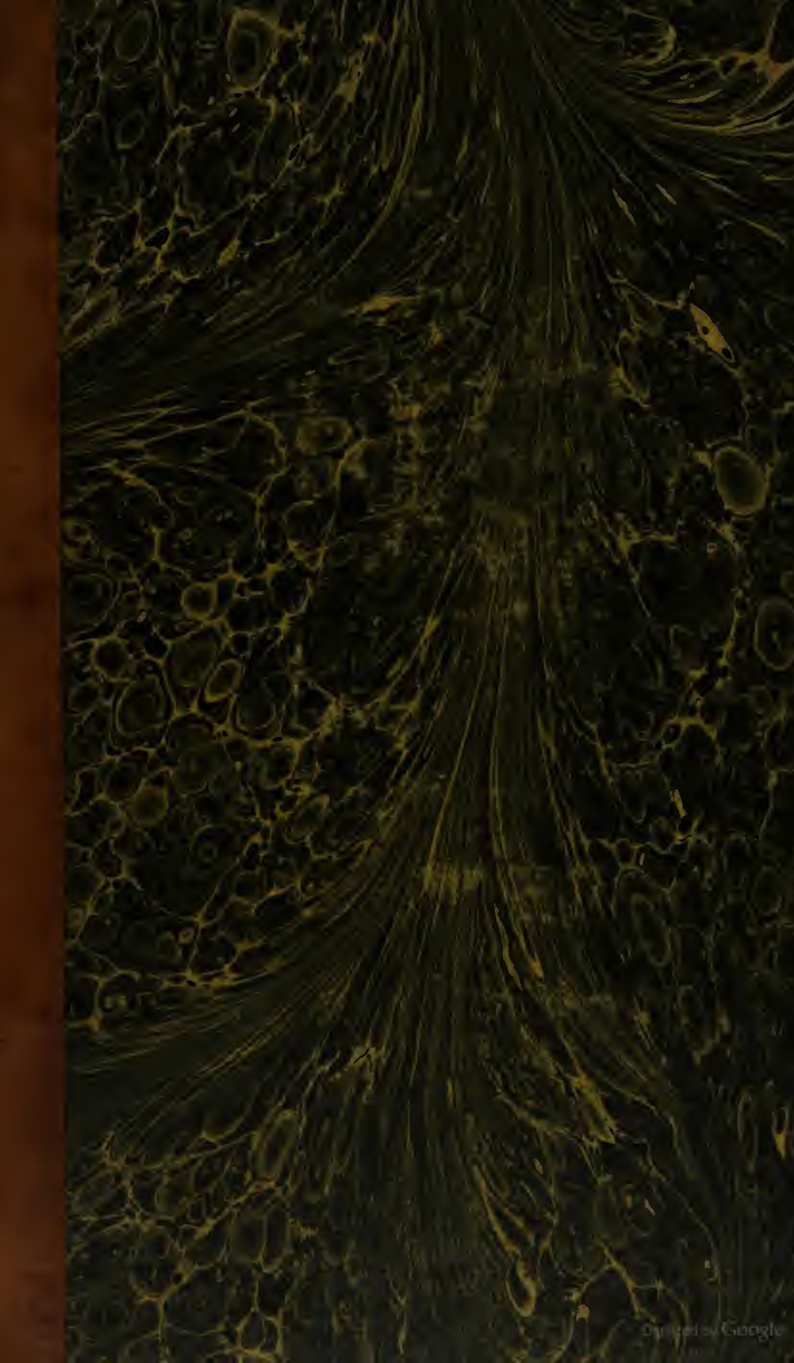
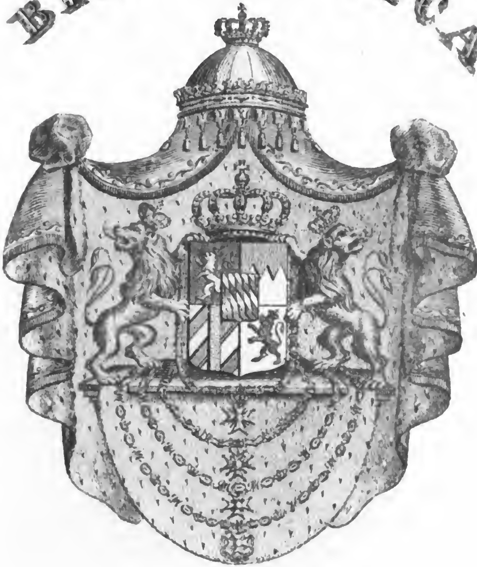




ZEITSCHRIFT

FÜR

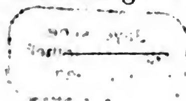
PHYSIK

UND

VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

Herausgeber:

A. Baumgartner.

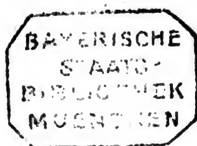


Dritter Band.

Mit 4 Kupfertafeln.

Wien, 1835.

Verlag von J. G. Heubner.





Gedruckt
bei A. Strauss's sel. Witwe.

I n h a l t.

I. H e f t.

Seite

I. Über Krystallisation des Kalins; vom Hrn. Dr. u. Professor *Pleischl* in Prag 1

II. Versuch einer Characteristik und systematischen Zusammenstellung der unzerlegten Stoffe nach den, vom Hrn. Prof. *Mohs* auf das Mineralreich angewendeten Grundsätzen; vom Hrn. Grafen *A. F. Marschall*. 7

III. Über die Beschleunigung der Essiggährung bei Darstellung des Essigs im Allgemeinen, und über einen mechanischen Gährungsregulator bei der weinigen oder geistigen Gährung; vom Hrn. *Joseph Knezaurek* . . 39

IV. Nachträgliche Bemerkungen über das *Littrow'sche* Problem; vom Hrn. Hofrath *Muncke* in Heidelberg . 49

V. Notizen über dialytische Fernröhre; vom Freyherrn von *Jacquin* 57

VI. Über den Einfluss der Gleichförmigkeit der Masse auf ihre Empfänglichkeit für Magnetismus; von *A. Baumgartner*. Gelesen in der physikalischen Section der 11. Naturforscherversammlung zu Breslau 66

Seite

VII. Meteorsteinfall bei Blansko in Mähren am 25. November 1833 73

Literarische Notizen.

1. *Rutters* neues Wärmeerzeugungsmittel 77

2. Tönen erhitzter Metalle 79

3. Über Absorption des Lichtes in durchsichtigen Mitteln im Sinne der Undulationstheorie, von Sir *J. F. W. Herschl* 82

4. Nachtrag zu dem Verzeichnisse optischer Apparate, welche von *C. S. Plössl*, Optiker und Mechaniker in Wien, nächst der Kettenfahrbrücke, am Ecke der Heumühlgasse Nr. 816, für beigesetzte Preise verfertiget werden 88

5. Verbreitung optischer Instrumente in und aus Österreich 90

Verzeichniss der zusammengesetzten Mikroskope, welche von *S. Plössl*, Opticus in Wien seit 1826, auf Bestellung verfertigt worden sind 91

Meteorologische Beobachtungen. August 1833 94

Meteorologische Beobachtungen. September 1833 95

Meteorologische Beobachtungen. October 1833 96

II. Heft.

Seite

I. Über einige Bereitungsarten des flüssigen Schwefelkohlenstoffs (Schwefelalkohols), und über einen hiezu sehr tauglichen Apparat. Nebst einigen Versuchen über die Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Silbersalze; vom Hrn. Prof. Dr. *Pleischl* in Prag 97

II. Vollkommene Scheidung des Broms und Jods aus ihren neben den Chlorverbindungen bestehenden Verbindungen; vom Hrn. *Joh. Planiawa*, Apotheker in Tobitschau 116

III. Versuch einer Characteristik und systematischen Zusammenstellung der unzerlegten Stoffe nach den, vom Hrn. Prof. *Mohs* auf das Mineralreich angewendeten Grundsätzen; vom Hrn. Grafen *A. F. Marschall*. (Fortsetzung) 118

IV. Pneumatische Beiträge; vom Hrn. Prof. *Zenneck* in Tübingen 145

V. Beitrag zur genauen Kenntniss der bei Magdeburg aufgefundenen, für Meteoreisen gehaltenen Eisenmasse; vom Hrn. Bergrath Dr. *Aloys Wehrle* 168

VI. Beobachtungen über die Empfindungen der Menschen im Momente des Einschlagens des Blitzes bei Gewittern; vom Hrn. *Joseph Hinterberger*, k. k. Professor der Geburtshilfe, Operateur und Augenarzt in Linz 177

Literarische Notizen.

1. Dynamisches Universalelectroscop von *J. Zamboni* in Verona 182

Seite

2. *Faraday's* neueste Entdeckung 186

3. Über die electromotorische Kraft des Quecksilbers —

4. Tabellarische Übersicht der Undulationstheorie in Vergleich mit der Corpusculartheorie; von *B. Powell* 188

Über die subjectiven Farben von Plateau 190

Bitte an Meteorologen 192

III. Heft.

I. Über das Magnetisiren hufeisenförmiger und gerader Stahlstangen; vom Hrn. *Johann Hoffer*, Supplenten der Lehrkanzel für Mathematik am k. k. Lyceum zu Linz. (Fortsetzung) 198

II. Wirkung des Blitzes auf Menschen; vom Hrn. *Joseph Hinterberger*, k. k. Professor der Geburtshilfe, Operateur und Augenarzt in Linz 212

III. Über Lichterscheinungen bei dem Abdampfen einer Lösung des sauren schwefelsauren Kali *(Bisulfas lixivae)*; vom Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag 220

IV. Analyse einiger Meteoreisenmassen; vom Hrn. Prof. Dr. *A. Wehrle* 222

V. Versuch einer Characteristik und systematischen Zusammenstellung der unzerlegten Stoffe nach den, vom Hrn. Prof. *Mohs* auf das Mineralreich angewendeten Grundsätzen; vom Hrn. Grafen *A. F. Marschall*. (Beschluss) 230

Seite

VI. Über das Idrialin; vom Hrn. Prof. *A. Schrötter* in Gratz. (Aus einer brieflichen Mittheilung) 245

VII. Über den Bau der Centralalpenkette im Herzogthume Salzburg; vom Hrn. *Joseph Russegger*, k. k. Werksverwalter bei dem Gold- und Silberbergwerke in Böckstein und Rauris. (Fortsetzung und Schluss) . . 248

VIII. Chronologische Liste ausserordentlicher Naturerscheinungen, als: Misswachs, Pest, Erdbeben und Meteore in der Geschichte Kairo's von Sojuti; bearbeitet vom Hrn. Hofrath *v. Hammer* 283

Meteorologische Beobachtungen. November 1833 286

Meteorologische Beobachtungen. December 1833 287

Meteorologische Beobachtungen. Jänner 1834 288

IV. H e f t.

I. Untersuchung der Mineralwässer zu Szalattnya und Gestencze in Niederungarn; vom Hrn. Dr. *Alois Wehrle* 289

II. Notiz über eine einfache Darstellung des Selens aus selenhaltigen Eisenkiesen oder Bleiglanzen und über die Scheidung des Selens von Tellur. Von Ebendemselben 317

III. Über eine zweckmässige Bereitungsart des salpetersauren Merkuroxydulammoniaks *(Oxydulum hydrargyri ammoniacale. Mercurius niger solubilis)*; vom Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag 318

IV. Über das Salicin und seine Krystallform; vom Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag 322

Seite

V. Über die Gefahren bei der Kalinbereitung und über die Mittel ihnen vorzubeugen; vom Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag 326

VI. Über den Einfluss der materiellen Beschaffenheit des Prisma auf die chemische Wirkung des durch dasselbe zerlegten Sonnenlichtes; vom Hrn. *Franz Hessler*, Professor der Physik an der k. k. Universität zu Grätz 336

VII. Über Krystallbildung; vom Hrn. *G. F. Richter* in Leipzig 348

VIII. Über eine aus dem Bergamottenöl erhaltene krystallisirbare Substanz; vom Hrn. *Herrmann Kalbruner*, Magister der Pharmacie zu Langenlois 367

IX. Über die Verwandlung der Beaumé'schen Grade in Angaben des specifischen Gewichtes; von Hrn. *August Neumann* 372



ZEITSCHRIFT
FÜR
PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Über Krystallisation des Kalins;

vom

Hrn. Dr. u. Professor *Pleischl* in Prag.

Von der Überzeugung ausgehend, dass das Kalin unter günstigen Umständen eine regelmässige Gestalt annehmen könne, ja müsse, machte ich mehrere Jahre her verschiedene Versuche, das Kalin zum Krystallisiren zu bringen, allein meine Bemühungen blieben lange Zeit erfolglos. Bei den Schriftstellern heisst es, dass das Kalin bei 0° einen krystallinischen Bruch zeige. Bei der Versammlung der Naturforscher in Wien wurde uns bei der allgemeinen technischen Chemie ein Stück Kalin gezeigt, welches auf der Schnittfläche ein blättriges Gefüge hatte.

Alles dieses bestärkte mich in meiner Überzeugung und trieb mich zu neuen Versuchen.

Was ich bisher über diesen Gegenstand zu beobachten Gelegenheit hatte, ist Folgendes:

Ein grosser Theil meiner Kalinkugeln zeigt auf der Schnittfläche ausgezeichnet krystallinische Textur. Die grösste Ähnlichkeit hat diese Schnittfläche mit dem sogenannten *Moiré métallique*. Ein grosses Stück von 2 Unzen, welches bei der Bereitung in der Vorlage sich vorfand und

rein ist, hat an der Schnittfläche jetzt die grösste Ähnlichkeit mit den von *Widtmannstäten'schen* Figuren der Meteoreisenmassen, und scheint auch auf eine ähnliche Weise entstanden zu seyn, indem das Bergöl auf die nicht krystallisirten, also weicheren Stellen einwirkte, während die krystallisirten härteren, längere Zeit Widerstand leisteten. — Man würde aber irren, wenn man gleich beim frischen Schnitt die Erscheinung recht deutlich wollte hervortreten sehen; an der atmosphärischen Luft sieht man nichts, weil sich die Oberfläche gleich oxydirt; erst wenn die angeschnittenen Flächen ins Bergöl kommen, sieht man die krystallinische Textur etwas deutlicher zum Vorschein kommen, vollständig aber erst dann, wenn die Schnittfläche ihren frischen Metallglanz verloren und eine bläuliche Bleifarbe angenommen hat, aus welcher die krystallinischen Stellen mit hellerem Lichte hervorschimmern.

Die Figuren auf dem verzinnten Eisenbleche hat man mit Recht von dem krystallisirten Zinn hergeleitet; ich glaube nicht zu irren, wenn ich auch hier dieselbe Erklärungsweise zum Grunde lege, und die mannigfaltigen Figuren auf der Kalinschnittfläche von Kalinkrystallen ableite.

Freilich darf man hier nicht vollkommen ausgebildete Krystalle erwarten, da die Krystallisation tumultuarisch erfolgt, und überdies die Krystalle in verschiedener Richtung durchschnitten werden.

Um hierüber doch etwas einigermassen Zuverlässiges zu erhalten, machte ich 10 bis 12 Schnittflächen, und liess sie zeichnen, um der Erscheinungen Flucht festzuhalten, um das bei allen Vorkommende zu finden, und als das Bleibende und Constante zu betrachten.

Bei Fig. 1 sieht man eine solche gezeichnete Schnittfläche ganz naturgetreu nachgebildet.

Ich wollte anfangs ein Collectivum machen lassen, in welchem die ausgesprochensten und regelmässigsten Formen von allen Schnittflächen in ein Ganzes zusammengetragen erscheinen sollten, bin aber später wieder davon abgegangen, weil es überflüssig wurde.

Man sieht bei allen glänzenden Stellen der Fig. 1 eine viereckige Fläche; ob aber die Winkel rechte oder verschobene sind, getraue ich mir daraus noch nicht zu bestimmen, doch scheint die Mehrzahl rhombisch zu seyn.

Ich unternahm mehrere Versuche, das Kalin nach Art des Schwefels und mehrerer Metalle im flüssigen Zustande zu krystallisiren, indem ich eine hübsche Portion schmolz, und als an der Oberfläche eine härtere Kruste sich zeigte, sie durchbrach, und das in der Mitte noch flüssige Kalin ausgoss; allein ich konnte meinen Zweck nicht erreichen.

Natürlich war der Gedanke, das Kalin nach Art des Calomels und anderer flüchtigen Körper in Dämpfe zu verwandeln, und diesen Zeit und Ruhe genug zu vergönnen, um sich beim Erkalten zu regelmässigen Gebilden vereinigen zu können, oder mit andern Worten, das Kalin durch Sublimation zu krystallisiren, nur das »Wie« machte Schwierigkeiten. — Es waren bereits einige Operationsweisen erdacht, worunter eine Art eines Aludelapparates noch das meiste versprach, als ich endlich gelegentlich zum Ziele gelangte.

Als vor kurzem Kalin rectificirt wurde, fand ich beim Abschrauben des Deckels auf der kohligen Masse im Rectificationstiegel ein etwa ½ Zoll langes Stückchen Kalin, welches an der einen Oberfläche hohl, an der andern gewölbt war, ganz der Gestalt des Flintenlaufes entsprechend. Es konnte demzufolge nur aus dem Flintenlaufe, und zwar schon erkaltet und erstarrt, und wahrscheinlich durch die

Erschütterung beim Abschrauben veranlasst, in den Rectificationstiegel zurückgefallen seyn. Ich brachte es sogleich unter Bergöl, und sah zu meinem freudigen Erstaunen an der dem freien Raume des Flintenlaufes zugekehrt gewesenen Oberfläche gegeben und ausgebildet, was ich schon so lange, aber immer vergeblich, gesucht hatte — freistehende Kalinkrystalle. — Die Zeichnung Fig. 2 gibt ein treues Bild davon, wie sich die Krystallgruppen, mit einer sehr guten dreifachen Loupe angesehen, darstellen. Die Krystalle sind sehr klein und die Ausmittlung, ob die Krystallflächen unter rechten oder verschobenen Winkeln mit einander in Verbindung stehen, war nicht sehr leicht, da die Betrachtung derselben mittelst der Loupe nicht unmittelbar geschehen konnte, sondern der Natur des Kalins wegen nur unter Bergöl vorgenommen werden musste. Man hatte daher das convexe Glas und das Bergöl, wovon jedes das Licht anders bricht, zu durchschauen, und konnte sich leicht täuschen; und wirklich glaubte man anfangs unter diesen Umständen rhombische Flächen und Rhomboëder zu sehen. Als man aber das Kalin auf einem Uhrglas, mit einer sehr dünnen Bergölschichte bedeckt, mit einer sehr guten Loupe betrachtete, zeigten sich lauter rechte Winkel und einige deutlich ausgesprochene Würfel d. i. Hexaëder. Die meiste Ähnlichkeit zeigt die Krystallisation mit dem künstlich krystallisirten Wismuth mit seinen herrlichen Zeichnungen *à la grecque.*

Um jeden möglichen Zweifel, — ob denn die erhaltenen Krystalle auch wirklich Kalin sind — im vorhinein zu beseitigen, entschloss ich mich (freilich mit betrübtem Herzen) etwas davon zu opfern; ich schnitt unter der Loupe einige Krystalle ab, und brachte sie auf Wasser, wo sie

mit herrlicher violetter Flamme verbrannten, und somit ihre kalinische Natur einleuchtend bewiesen. Die Schnittflächen besassen den herrlichsten Metallglanz.

Wie und wann haben sich nun diese Krystalle gebildet? — Höchst wahrscheinlich zu Ende der Operation. — Es ist oben schon gesagt worden, dass bei der Rectification des Kalins der Flintenlauf auch ausserhalb des Ofens rothglühen müsse, und innerhalb desselben ist er jedesmal gleich dem Tiegel in Weissgluth. Wenn bei verstärktem Feuer keine Kalintropfen mehr aus dem Flintenlaufe abfliessen, so wird nach einiger Zeit die Schale mit dem Bergöl entfernt, und die weite Glasröhre mit einem Korkstöpsel gut verschlossen, um den Zutritt der atmosphärischen Luft in den Apparat abzuschliessen. — In den meisten Fällen findet man nach dem Erkalten des Apparats noch etwas Kalin in dem Flintenlaufe, welches vielleicht später noch aus den letzten Resten herüberdampfte, oder aus der früheren Zeit darin zurückblieb.

In dem gegenwärtigen Falle war höchst wahrscheinlich beim Verstopfen des Flintenlaufes noch einiges Kalin in dem Rectificationsgefässe zurück, welches bei der fortdauernden hohen Temperatur im Ofen sich in Dämpfe verwandelte, die aber in der verstopften Röhre zurückbleiben mussten, und bei dem allmälig erfolgten Auskühlen derselben Zeit und Ruhe gewannen, sich in dem gebogenen und in dem Ofen befindlichen Theil des Flintenlaufes, etwa auf der inneren Fläche der Biegung desselben, zu den oben beschriebenen und naturgetreu gezeichneten Krystallwürfeln zu verdichten.

Aufbewahrung des reinen Kalins.

Um grössere Massen von Kalin bequem aufzubewahren, und sie jederzeit zum Gebrauche bereit zu halten,

gibt es nur ein Mittel, nämlich das rectificirte Bergöl. Die unter andern vorgeschlagene Aufbewahrungsart in Azot lässt sich wohl mit geringen Mengen von Kalin, das blos zum Anschauen bestimmt ist, ausführen.

Bei dem Aufbewahren in Bergöl kommt eine doppelte Verschiedenheit zum Vorschein:

1) Das Bergöl bleibt hell, ungefärbt und klar; aber das Kalin überzieht sich mit einer weissen Kruste, welche immer dicker wird, allmälig tiefer in das Kalin eindringt und nach längerer Zeit, besonders wenn die Schichten des Kalins dünn waren, findet man endlich das ganze Kalin in diese weisse Kruste umgewandelt.

2) Wenn eine solche Flüssigkeitssäule von Bergöl über dem Kalin steht und der Glasstöpsel sehr gut eingeschliffen ist, und die Fugen überdies mit Kütt (am besten aus Leinsamenmehl und Mandelkleien verfertigt) wohl verschlossen werden; so behält das Kalin seinen Metallglanz, oxydirt sich nicht, aber das wasserklar gewesene Bergöl färbt sich bald gelblich, später immer dunkler und wird endlich braun, wobei sich zugleich eine braune, schmierige Masse zu Boden, und hie und da an das Kalin ansetzt, ohne ihm den Metallglanz zu benehmen.

Giesst man dieses braun gefärbte, übrigens aber klare und durchsichtige Bergöl in ein reines Gefäss ab, und lässt es der Einwirkung der Luft ausgesetzt stehen, so bemerkt man bald, schon nach 1 oder 2 Stunden, eine anfangende Trübung, welche immer zunimmt, und bald sieht man am Boden des Gefässes einen braunen, schmierigen Bodensatz sich ablagern. Wie sich der Bodensatz allmälig vermehrt, beginnt die überstehende Flüssigkeit sich aufzuklären, und zu entfärben, und wird etwa nach 24 Stunden ganz farbenlos, wasserklar und wasserhell, und

zwar, wenn sie filtrirt worden, in einem solchen Grade, dass sie durch Destillation gereinigtes Bergöl noch übertrifft.

Durch welche Veränderungen des Kalins und des Bergöls die oben genannten Erscheinungen bedingt und hervorgebracht werden, bin ich gegenwärtig im Begriffe auszumitteln, und werde die Ergebnisse dieser Untersuchung seiner Zeit mittheilen.



II.

Versuch einer Characteristik und systematischen Zusammenstellung der unzerlegten Stoffe nach den, vom Hrn. Prof. *Mohs* auf das Mineralreich angewendeten Grundsätzen *);

vom

Hrn. Grafen *A. F. Marschall.*

Übersicht der bisher gebräuchlichen Eintheilungen und Zusammenstellungen der unzerlegten Stoffe.

So wie die Chemie durch *Lavoisier's* scharfsinnige Weise, früher unbenutzte oder missverstandene Thatsachen zu verfolgen und durch folgerechte Schlüsse zu ver-

*) Siehe: «Grundriss der Mineralogie» von *Friedrich Mohs*, I. Theil, Seite 392 bis 434 und 467 bis 498 und dessen «Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches» 1832, Seite 343 bis 395 und 420 bis 452, welche beiden Werke künftig, ersteres mit «Grundr.» letzteres mit «Anf.» citirt werden sollen.

binden, anfing, sich von den Fesseln willkürlicher Hypothesen zu befreien und nach dem Range einer Wissenschaft zu streben, war man darauf bedacht, die als chemisch unzerlegbar anerkannten Stoffe zur Erleichterung der Übersicht, von einander zu sondern und die Kennzeichen der so geschaffenen Abtheilungen anzugeben.

Das Fortschreiten der Wissenschaft brachte, wie in der Zahl und Art der unzerlegten Stoffe, so auch in den Grundlagen ihrer Eintheilung stete Veränderungen hervor.

Nachdem *Lavoisier's* System Eingang gefunden, wurden als unzerlegte wägbare Stoffe: Oxygen, Hydrogen, Carbon, Azot, Schwefel, Phosphor, die unbekannten Säureradikale (der Salz-, Borax- und Flusssäure), die Alkalien, Erden und Metalle angenommen und letztere noch häufig nach einigen ihrer chemischen Verhältnisse und nach ihrer Dehnbarkeit oder Sprödigkeit in edle und unedle, vollkommene und Halbmetalle eingetheilt.

Als *Davy* durch seine berühmten Versuche im Kreise mächtiger *Volta'scher* Apparate, die Erden und Alkalien aus der Reihe der unzerlegten Körper in die der Oxyde zurückdrängte (1807) und die bereits von *Gay-Lussac* und *Thénard* (1809) als blosse Hypothese aufgestellte Lehre von der chemischen Einfachheit der sogenannten oxydirten Salzsäure und von den Wasserstoffsäuren zur Grundlage einer neuen chemischen Theorie ausbildete (1810), und diese in Kurzem, besonders durch Entdeckung einiger, dem Chlor höchst ähnlicher unzerlegter Stoffe *) bei der Mehrzahl der Chemiker Eingang fand, verschwanden die unbekannten Säureradikale, bis auf das der Flusssäure, aus der Reihe der unzerlegten Stoffe und an die Stelle der

---

*) Jod durch *Courtois* i. J. 1813; Brom durch *Balard* i. J. 1826.

Alkalien und Erden traten ihre dargestellten oder nach richtiger Analogie erschlossenen metallischen Grundlagen unter dem Namen der Metalloïde. Die Radikale der Wasserstoffsäuren wurden wegen ihrer Analogie mit dem Oxygen, mit diesem in eine Gruppe gebracht und diese von einigen Chemikern unter der Benennung „Zündstoffe“ den gesammten übrigen unzerlegten Stoffen, die „Brennstoffe“ benannt wurden, entgegengestellt. Alle unzerlegten Stoffe zerfielen demnach in Zünd- und Brennstoffe und letztere in nicht metallische Stoffe, Metalloïde und eigentliche Metalle.

Die Entdeckungen über die Gesetze, nach welchen die unzerlegten Stoffe, durch electrische Thätigkeit, aus ihren Verbindungen geschieden, an den beiden Polen der Volta'schen Säule auftreten und die von *Berzelius* begründete electro-chemische Theorie, gaben Anlass zu einer Aufstellung der unzerlegten Stoffe in eine Reihe, die mit dem electro-negativesten Stoff, dem Oxygen, beginnt und mit dem electro-positivesten, dem Kalium, schliesst *). *Döbereiner* benutzte dieselben zur Eintheilung der unzerlegten Stoffe in electropositive (Oxygen, Chlor, Jod, Brom), nicht metallische electro-negative, metallische electro-negative und solche, deren electrische Natur noch unbekannt ist (Fluor) **), eine Eintheilung, die mit der in Zünd- und Brennstoffe übereinkömmt.

Der vorzüglichste Gegenstand der Eintheilungen und Unterabtheilungen waren die Metalle, da man bei ihrer beträchtlichen, durch neue Entdeckungen schnell wachsenden Anzahl darauf bedacht seyn musste, sich eine leichte

---

*) Siehe diese Reihe in *Scholz's* Anfangsgründe des Physik. 4. Auflage 1832. Seite 69.

**) Siehe *Döbereiner's* Grundriss der allgemeinen Chemie. Jena 1816.

Übersicht derselben zu verschaffen. Die älteste vor *Lavoisier* gebräuchliche, nunmehr aber vergessene Eintheilung ist die oben erwähnte in edle und unedle, vollkommene und Halbmetalle; dieser folgte eine aus beiden gemischte Eintheilung *); dann nach Entdeckung der metallischen Grundlagen der Alkalien und Erden, die in Metalloïde und eigentliche Metalle, welche erstere in Alkalien und Erdmetalle und letztere nach ihrem Verhalten in der Hitze zum Oxygen untergetheilt werden **).

Endlich entwarf *Thénard* eine Eintheilung der Metalle nach ihrer Anziehung zum Oxygen ***). Die einfachste Eintheilung ist die vom Professor *Meissner* in seinem Handbuch der Chemie angenommene in Metalloïde, säurebildende und oxydbildende Metalle.

Endlich ist hier anzuführen die von *Ampère* aufgestellte und von *Beudant* (s. dessen *traité élémentaire de minéralogie. 2. édition* 1830. *Tome I. p.* 518—521) zur Aufstellung seines Mineralsystems benutzte Eintheilung der unzerlegten Stoffe in Gazolytes, Leucolytes und Chroïcolytes, nach ihrer Fähigkeit unter einander, besonders mit Oxygen, gasförmige, weisse oder farbige binäre und höhere Verbindungen darzustellen.

Beurtheilung dieser Classification nach den Grundsätzen einer wissenschaftlichen Systematik.

In jedem Zweige der Naturkunde kann nur das System als wahrhaft wissenschaftlich und zu seinem Zwecke, die Übersicht einer gegebenen Masse von Gegenständen zu er-

*) Siehe *Meissner's* Chemie 4. Band 1. Abth. S. 4 u. 5.

**) Siehe *Meissner's* Chemie ebendaselbst S. 5 u. 6.

***) Siehe *Meissner's* Chemie 4. Band, 1. Abth. S. 8.

leichtern, entsprechend gelten, welches durch die Zusammenstellung dieser Gegenstände zugleich ihre Beziehungen zu einander, wie sie wirklich in der Natur Statt finden *), darstellt und dabei sich streng an das Princip der Wissenschaft hält, deren Objecte es umfassen soll **). Ein Beispiel eines solchen wissenschaftlichen Systems ist das Mineralsystem des Hrn. Prof. *Mohs*. Damit aber ein solches System zu Stande komme, ist erforderlich, dass bei seiner Aufstellung:

1) nur die Eigenschaften der zu ordnenden Gegenstände in Betracht genommen werden, durch welche sie zu Objecten einer bestimmten Wissenschaft werden ***).

2) Die Gegenstände nach den Beziehungen der Summen der für die gegebene Wissenschaft in Betracht kommenden Eigenschaften oder nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit zusammengestellt werden, womit jede Eintheilung nach einzelnen willkürlich gewählten Eigenschaften †) und noch mehr jede Unterabtheilung nach Principien, die von

---

*) *Mohs* Grundr. I. S. 423, §. 227—426, 428, besonders S. 428 am Schlusse des §. 228 u. S. 433. Anf. S. 16 oben, S. 393, wo von der Eintheilung gesagt wird: «Da ihr die naturhistorische Ähnlichkeit nicht zu Grunde liegt, so kann sie auch nicht zur Darstellung der Natur dienen.» Grundr. I. S. 413 — «damit ihre Classification eine wahre und genügende Dastellung der Natur werde.»

**) *Mohs* Grundr. I. S. 413: «Die Classification in einer jeden Wissenschaft muss auf solche Verhältnisse gegründet seyn, welche ein Gegenstand dieser Wissenschaft sind. Anf. S. 343 am Ende.

***) *Mohs* Grundr. I. S. 393 am Ende. Anf. S. 343: «Die Vergleichung kann sich auf verschiedene Arten der Eigenschaften «der Dinge erstrecken. Wenn sie wissenschaftlich seyn soll, so «beschränkt sie sich auf eine Art derselben und schliesst, um «die Reinheit der Betrachtung zu erhalten, alle übrigen mit «Sorgfalt aus.»

†) *Mohs* Grundr. I. S. 427. Anf. S. 393.

denen verschieden sind, welche bei Aufstellung der höheren in Anwendung kommen *), als unwissenschaftlich ausgeschlossen ist.

Gegen die erste Regel verstösst die älteste Eintheilung der Metalle in vollkommene und Halbmetalle, da sie auf einer, der Chemie fremden Eigenschaft derselben, der Dehnbarkeit, beruhet; ebenso die Unterscheidung der Metalloïde und Metalle, insofern die specifische Schwere dabei in Betracht kömmt, und die Eintheilung der Körper in electro-positive und negative, da der Grund dieser Eintheilung einer fremdartigen Wissenschaft, der Physik angehört. Eben darum ist *Berzelius* electro - chemische Reihe der unzerlegten Stoffe kein chemisches System derselben, da sie nur nach einer einzigen und zwar der Chemie fremden Eigenschaft geordnet ist.

Der zweiten Regel widersprechen alle oben angeführten Classificationen der unzerlegten Stoffe schon in ihrem Entstehungsgrund, da man durch ihre Aufstellung scharfe Gränzen zwischen denselben zu ziehen bezweckte, was demnach nie gelang und schon dadurch den Widerspruch darthut, in welchem jede Eintheilung mit der Natur steht. Anstatt der bezweckten scharfen Abtheilungen erhielt man mehr oder minder naturgemässe Gruppen, welche so beschaffen waren, dass ein und derselbe Stoff öfters mit gleichem Recht in mehrere derselben gereiht werden konnte, wie zum Beispiele Mangan sich eben so gut den Metalloïden als den Metallen anschliesst, Schwe-

*) *Mohs* Anf. S. 392. «Eine Zusammenordnung von Vorstel-«lungen, in welcher die Species auf naturhistorischen, das «Genus auf chemischen Eigenschaften beruht, die also verschie-«denartige Principien und verschiedene oder eine verunreinigte «Quelle hat, ist kein System.»

fel sich gegen Oxygen als Brennstoff und gegen Metalle als Zündstoff verhält, und Selen bald zu den nichtmetallischen Stoffen, bald zu den Metallen gerechnet wird.

Natürliches System von *Despretz*.

Der erste, welcher die unzerlegten Stoffe nach ihren chemischen Eigenschaften in verschiedenen Gruppen zusammenstellte und so den ersten Anlass zur Einführung einer wissenschaftlichen Systematik und Characteristik derselben ertheilte, ist, nach des Verfassers Wissen, der französische Chemiker *Despretz* in seinen *Elémens de chimie théorique et pratique en 2 volumes,* welche 1829 und 1830 in Paris erschienen und wovon im *Bulletin des sciences mathématiques, physiques et chimiques. Janvier* 1829 *et Octobre* 1830 eine detaillirte Anzeige zu finden ist.

Nach diesen Anzeigen ist das von *Depretz* aufgestellte System der unzerlegten Stoffe folgender Massen beschaffen:

An der Spitze des Systems, ohne einer bestimmten Familie angereiht zu seyn, stehen Oxygen und Hydrogen, dann folgen die übrigen unzerlegten Stoffe in 14 bestimmt characterisirte Familien vertheilt, wie nachstehendes Schema zeigt:

Namen der Familien.	Stoffe, welche sie enthalten.	Charactere.
1. Chloride	Chlor, Fluor, Brom, Jod.	Geben mit Hydrogen und Oxygen Säuren und verbinden sich nicht unmittelbar mit letzterem. Sie treiben das Oxygen aus seinen Verbindungen mit den metallischen Basen der fixen Alkalien.
2. Sulfuroide	Schwefel, Selen, Tellur.	Säuren mit Hydrogen und Oxygen, erstere aber minder mächtig als die der Chloroide, verbinden sich unmittelbar mit dem Oxygen.

Namen der Familien.	Stoffe, welche sie enthalten.	Charactere.
3. Carbonoide	Carbon, Boron, Silicium.	Geben mit Hydrogen indifferente Verbindungen; sehr kräftige Anziehung zum Oxygen und geben damit Säuren. Nur schwierig mit den Metallen verbindbar.
4. Azotoide	Azot, Phosphor, Arsenik.	Hydrogenverbindungen alkalisch; Oxygenverbindungen sauer. (Im Original stehet noch: *«leurs acides présentent les mêmes anomalies avec les bases»* ein Satz, dessen Sinn nicht wol zu fassen ist.)
5. Chromoide	Chrom, Wolfram, Molybdän, Tantal *(Columbium)*.	Bilden mit Oxygen Säuren, welche mit Basen beständige und krystallisirbare Salze geben; die nicht sauren Oxyde von schwach alkalischem Character; Verbindung mit Hydrogen schwierig.
6. Stannoïde	Zinn, Antimon, Osmium.	Durch Calcination bei Luftzutritt oxydirbar; Oxyde ohne stark ausgesprochenem alkalischen oder sauren Character; durch Kohle bei der Rothglühhitze reducirbar; beständige Verbindungen mit Chlor.
7. Auroïde	Gold, Iridium.	Oxyde ohne ausgezeichnetem alkalischen oder sauren Character; Oxyde und Chloride durch blosse Wirkung der Hitze zersetzt. Die Metalle werden nicht durch Säuren, wohl aber durch Chlor angegriffen und aufgelöset; keine Doppelsalze? *(sels binaires)* mit Säuren. Krystallisirbare Doppelchloride mit den Alkalimetallen.
8. Platinoide	Platin, Rhodium.	Oxyde durch Hitze allein reducirbar und nur wenig alkalisch. Im binären Zustand *(à l'état binaire?)* keine krystallisirbaren Salze mit den Säuren *), jedoch verbinden sich die Oxyde

*) Sollte dies heissen, dass die Säuren nicht unmittelbar auf diese Metalle einwirken?

Namen der Familien.	Stoffe, welche sie enthalten.	Charactere.
		dieser Metalle mit den Säuren. Beständige und krystallisirte Doppelchloride mit den Alkalimetallen.
9. Argyroide	Merkur, Silber, Palladium.	In Salpetersäure löslich. Beständige und scharf bestimmte Salze. Directe Oxydation. Oxyde in gläsernen Röhren bei geringer Hitze reducirbar. Salzlösungen durch Hydrothionsäure gefällt.
10. Cuproide	Kupfer, Blei, Cadmium, Wismuth.	Bei Zutritt der Luft unmittelbar oxydirbar; Oxyde nicht unmittelbar, wohl aber in Glasröhren durch Kohle oder Hydrogengas reducirbar. Entbinden bei gewöhnlicher Temperatur kein Hydrogen mit wässriger Schwefelsäure. Beständige und krystallisirbare Salze. Salzlösungen durch Hydrothionsäure gefällt, und durch Zink mit Ausscheidung des Metalls zersetzt.
11. Ferroide	Eisen, Kobalt, Nikel, Zink, Mangan. (Als Anhang: *Uran, Cerer.*)	Oxyde durch Hitze allein nicht reducirbar, auch durch Kohle und Hydrogen schwerer als die der vorigen Familie. Zersetzen das Wasser bei der Rothglühhitze und entbinden Hydrogengas aus verdünnter Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur. Beständige und krystallisirbare Salze. Lösungen von Salzen mit Mineralsäuren *(sels minéraux)* bei etwas vorwaltender Säure, nicht durch Hydrothionsäure fällbar. Durch Zink nicht metallisch fällbar; fällen aber selbst alle Metalle der vorhergehenden Familien.
12. Aluminoide	Alumnium, Glycium, Yttrium, Zirkonium.	Oxyde unlöslich in Wasser, durch Kohle und Hydrogengas nicht reducirbar; wohl aber, wie auch die Chloride, durch die Alkalimetalle und

Namen der Familien.	Stoffe, welche sie enthalten.	Charactere.
		durch die *Volta'sche* Säule. Die löslichen Salze reagiren im Allgemeinen sauer. Durch die Alkalien und alkalischen Erden fällbar. Die Salze viel weniger beständig als die der Alkalien und alkalischen Erden. Die Oxyde geben bei Einwirkung von Chlor in höherer Temperatur nur schwierig Oxygen ab.
13. Baroide	Magnium, Calcium, Strontium, Baryum.	Farblose Oxyde, die das durch Säuren roth gefärbte Lackmuspapier wieder bläuen; nicht durch Kohle oder Hydrogen reducirbar; entwickeln Oxygen durch Einwirkung des Chlors. Salze beständig, vollkommen neutral und krystallisirbar; kohlensaure Salze neutral und unlöslich; schwefelsaure auch in der Glühhitze beständig.
14. Potassoide	Lithium, Natrium, Kalium.	Zersetzen das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur mit Entwicklung von Hydrogengas. Oxyde löslich, neutralisiren alle Säuren vollkommen, fällen alle Oxyde der vorhergehenden Familien und entwickeln Oxygen in Berührung mit Chlor und Jod. Salze beständig und krystallisirbar; die meisten, namentlich die schwefel- und kohlensauren im Wasser löslich.

Auf gleiche Weise stellt *Despretz* auch die organischen Substanzen in natürliche Gruppen zusammen, nachdem er sie in, die Hauptabtheilungen von azotfreien und azothältigen, deren jede derselben wieder saure, neutrale und alkalische Substanzen enthält, eingeordnet hat.

Anwendung einiger in der Systematik der Naturgeschichte vorkommenden Begriffe und Grundsätze auf die chemische Systematik.

Der Darstellung seines natürlichen Systems der unzerlegten Stoffe glaubt der Verfasser einen Versuch voranschicken zu müssen, die Existenz und Anwendbarkeit mehrerer in der naturhistorischen und namentlich mineralogischen Systematik und Characteristik vorkommenden Begriffe und Grundsätze auch für die chemische Systematik und Characteristik nachzuweisen.

Begriff des Individuums in der Chemie.

Der letzte Gegenstand jeder Naturwissenschaft und die Grundlage jedes Systems ist das Individuum. Ein Individuum im wissenschaftlichen Sinne ist aber jedes Wesen, welches an und für sich, ohne Beziehung auf irgend einen äusseren Gegenstand und zwar nur in seiner Integrität das Object wissenschaftlicher Betrachtung werden kann *).

Dieser Definition entsprechen von allen in der Chemie behandelten Gegenständen nur allein die Stoffe, welche man nach dem jedesmaligen Stande der Wissenschaft als keiner weiteren Zerlegung fähig und als die Grundstoffe aller übrigen betrachten muss, mit einem Worte, die chemischen Elemente. Der eigentliche Gegenstand der Chemie ist die in unmerklicher Entfernung eintretende Wechselwirkung dieser Stoffe, die dabei wahrzunehmenden Erscheinungen und die hieraus hervorgehenden neuen, von den ursprünglich thätigen, verschiedenen Stoffe. Es kann demnach in der Chemie kein zusammengesetzter Stoff an und für sich ein Gegenstand der Betrachtung seyn, indem derselbe nur in Hinsicht seiner Entstehung aus unzerleg-

*) *Mohs* Grundr. I. S. 5. §. 6.

ten Stoffen, oder seiner Zersetzung durch Ausscheidung oder Austausch seiner einzelnen Bestandtheile, mithin immer nur in Bezug auf seine Bestandtheile betrachtet werden kann *).

Chemische Eigenschaften.

Gleichwie die Naturgeschichte an ihren Objecten nur die naturhistorischen Eigenschaften berücksichtigt, und zur Construction des Systems und Feststellung der Charactere benutzt, macht auch die Chemie in ihrer Systematik und Characteristik ausschliesslich von den chemischen Eigenschaften der Körper Gebrauch.

Die für Systematik und Characteristik brauchbarsten chemischen Eigenschaften sind:

1) Das Mass der chemischen Thätigkeit überhaupt; das heisst: das Bestreben eines Stoffes mit anderen chemische Verbindungen einzugehen und darin zu beharren. Diese Thätigkeit äussert sich:

A. unmittelbar:

a) Durch chemische Vereinigung mit andern Stoffen, wenn diese im freien Zustande innerhalb der Gränzen der chemischen Wirksamkeit dargebothen werden, durch die zu dieser Wechselwirkung erforderlichen Umstände **), und die dabei Statt habenden Erscheinungen ***);

*) Viele organische Substanzen scheinen, wiewohl zusammengesetzt, den Character chemischer Individuen an sich zu tragen, indem sie, ohne Rücksicht auf ihre letzten Bestandtheile, Gegenstände der chemischen Betrachtung werden können; dies rührt vielleicht daher, weil wir von der Art, wie die unzerlegten Stoffe in denselben verbunden sind, und ihrer Wechselwirkung auf einander, bisher keinen deutlichen Begriff haben.

**) Erhöhte Temperatur, Aufhebung der Cohäsion etc.

***) Licht- und Wärmeentwicklung, Explosion etc.

b) durch chemische Vereinigung mit andern Stoffen, wenn diese hierzu aus ihren bestehenden Verbindungen erst ausgeschieden werden müssen.

Die nach *a)* und *b)* sich äussernde Thätigkeit heisst »chemische Anziehung;«

c) durch das Bestreben, in der chemischen Verbindung mit andern Stoffen zu beharren, wenn auch derselben die chemische Anziehung fremder Stoffe entgegenwirkt. Diese Äusserung der chemischen Thätigkeit kann man »Retentionsfähigkeit« nennen.

B. mittelbar:

a) indem Stoffe in mehr oder weniger bestimmten und unabänderlichen Mengenverhältnissen mit andern chemische Verbindungen eingehen;

b) durch die grössere oder geringere chemische und physische Verschiedenheit zwischen den neu entstandenen Verbindungen und jedem ihrer einzelnen Bestandtheile.

In den Characteren der einzelnen Stoffe werden demnach die Stärke der chemischen Thätigkeit im Allgemeinen, die chemische Anziehung und Retentionsfähigheit angegeben, und da das Oxygen der Stoff ist, welcher mit andern die häufigsten und bemerkenswerthesten Verbindungen bildet, werden diese Eigenschaften vorzugsweise in Bezug auf das Oxygen angeführt.

2) Das Verhalten der Körper zum Wärmestoff, nämlich ihr Aggregatszustand und ihre Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit, da diese Eigenschaften auf die chemische Wechselwirkung der wägbaren Stoffe und des Wärmestoffes zu beruhen scheinen.

3) Der allgemeine chemische Character der binären Verbindungen, vorzüglich der mit Oxygen und Hydrogen,

ob dieselben nämlich sich als Säuren, Basen, amphoter *) oder indifferent erweisen?

4) Die verschiedenen Stufen der chemischen Verbindungen, die ein Stoff mit einem andern eingehet, nach ihrer Anzahl und chemischem Character. Von minder ausgedehnter Brauchbarkeit sind:

5) Geruch;

6) Geschmack;

7) Einwirkung auf den lebenden Organismus;

8) Die physischen und chemischen Eigenschaften der Verbindungen der einzelnen Stoffe mit einander, und unter diesen sind besonders bemerkenswerth:

A. von physischen Eigenschaften:

a) Aggregatszustand;

b) vorherrschende Farbe;

c) metallisches oder nicht metallisches Ansehen;

d) Geruch und Geschmack.

B. Von chemischen Eigenschaften; ausser den bereits angeführten allgemeinen chemischen Characteren:

a) Feuerbeständigkeit;

b) Auflösbarkeit, namentlich im Wasser;

c) Neigung zur Bildung von Doppelverbindungen **);

d) Neigung zum Übergang von einer Stufe der Verbindung in eine höhere oder umgekehrt ***);

e) Beständigkeit der Verbindungen;

---

*) D. h. gegen bestimmte Stoffe als Säuren, gegen andere als Basen, wie z. B. Bleioxyd mit Säuren als Salzbasis, mit Alkalien als Säure Verbindungen eingeht.

**) Doppelsalze, Doppelsulfuride, Dopelchloride.

***) Oxydule in Oxyde, wie bei Kupfer, Eisen; vollkommene Säuren und unvollkommene, wie Molybdän.

f) Erscheinungen bei Verbindungen und Zersetzungen, als Licht- und Wärmeentwicklung, Explosionen u. dgl.

Bei Entwerfung der Charactere muss beurtheilt werden, welche Eigenschaften sich vorzugsweise hiezu eignen und namentlich, von welchen Verbindungen sie herzunehmen sind. Am brauchbarsten werden sich hier die Oxyde, Chloride und Sulfuride erweisen, da sie wegen ihres häufigen Vorkommens und leichter Darstellung am genauesten erforscht sind und unter allen Verbindungen die auffallendsten Erscheinungen zeigen.

Nähere Bestimmung einiger chemischen Eigenschaften.

Da es wünschenswerth ist, einige der wichtigsten chemischen Eigenschaften genauer nach ihrem Mass zu bestimmen und zugleich kurz und deutlich zu bezeichnen, so wurde der Versuch gemacht, die Grade der Schmelzbarkeit, der Anziehung zum Oxygen und der Retentionsfähigkeit für dasselbe festzusetzen und numerische Ausdrücke dafür aufzufinden. Die so gezogenen Gränzen sind zwar willkürlich und in der Ausübung nicht immer genau durchzuführen, dürften jedoch bei Entwerfung der Charactere einige Erleichterung gewähren.

A. Die Grade für die Schmelzbarkeit sind *):

1. Grad: Schmelzbar bei einer Temperatur von 30—100° C.;

als: Phosphor, Kalium, Natrium.

2. Grad: Schmelzbar bei einer Temperatur von 100—200° C.;

als: Selen, Jod, Schwefel.

*) Die hier folgenden Angaben sind aus der Tabelle im Supplementband zu *Baumgartner's* Physik. S. 1034—1047 entlehnt.

3. Grad: Schmelzbar bei einer Temperatur von 200—400° C.;

als: Arsenik, Zinn, Blei, Zink etc.

4. Grad: Schmelzbar bei einer Temperatur von 400—600° C.;

als: Antimon.

5. Grad: Schmelzbar von 10 bis 100° des *Wedgewood'schen* Pyrometers *);

als: Kupfer, Silber, Gold.

6. Grad: Schmelzbar von 100—160° Wedgewood;

als: Kobalt, Eisen, Nickel, Mangan.

7. Grad: Schmelzbar bei einer Temperatur von 160—170° Wedg.;

als: Rhodium, Platin, Uran, Chrom, Molybdän etc.

8. Grad: Schmelzbar bei einer Temperatur über 170° Wedg.;

als: Wolfram, Titan, Boron etc.

Der Grad der Schmelzbarkeit wird mit »Schm« und der entsprechenden Ziffer bezeichnet; so dass z. B. »Schm. 5.« bedeutet: dass ein Stoff im 5. Grade schmelzbar ist. Wenn es nöthig seyn sollte, die Abstufungen der Schmelzbarkeit innerhalb der Gränzen eines Grades näher zu bezeichnen, so könnte dies durch Dezimalzahlen geschehen.

B. Die Anziehung der unzerlegten Stoffe zum Oxygen wird nach folgender Stufenleiter bestimmt:

---

*) Nach *Wedgewood* entspricht der Nullpunct seiner Pyrometer-Scale der Temperatur von 580° 5 C. oder 1077° F. und jeder Grad desselben 73¹/₃ C., oder 132° F. Nach *Guyton Morveau* entspricht der Nullpunct der Temperatur 517° F. und jeder Grad ist gleich 62° 5 F. *Baumgartner's* Physik. 4. Aufl. 1832. S. 21.

1. Grad: in trockener, atmosphärischer Luft und durch Zersetzung des Wassers auch in gewöhnlicher Temperatur oxydirbar:

a) das Wasser mit Feuererscheinung zersetzend, z. B. Kalium, Natrium;

b) das Wasser ruhig, aber schnell zersetzend: Mangan;

c) das Wasser langsam und ruhig zersetzend;

α) dabei an der Luft leuchtend: Phosphor:

β) an der Luft nicht leuchtend: Baryum, Strontium? Calcium?

2. Grad: durch gleichzeitige Wirkung von Luft und Wasser bei gewöhnlicher und in trockener Luft bei wenig erhöhter Temperatur schnell oxydirbar:

a) das Wasser zersetzend, z. B. Eisen;

b) das Wasser nicht zersetzend, z. B. Arsenik.

3. Grad: oxydirbar durch starke Erhitzung an freier Luft und grösstentheils durch Einwirkung der concentrirten und verdünnten Mineralsäuren:

a) bei erhöhter Temperatur mit Feuererscheinung, und bei gewöhnlicher, grösstentheils durch concentrirte Salpetersäure leicht oxydirbar; z. B. Hydrogen, Carbon, Selen, Tellur, Schwefel, Zink.

b) Vor der Glühhitze ohne Ausbruch von Flamme oxydirbar, z. B. Antimon, Zinn, Blei.

c) in anhaltender Glühhitze ohne Flamme; auch durch concentrirte Salpeter- und Schwefelsäure oxydirbar, z. B. Kupfer, Merkur, Silber, Palladium, Nickel.

4. Grad: Nur durch Königswasser oxydirbar, mit stärkerer Anziehung zum Chlor als zum Oxygen:

a) leicht durch Königswasser oxydirbar, z. B. Gold, Platin.

b) schwierig durch Königswasser oxydirbar, z. B. Rhodium, Iridium.

5. Grad: Nur durch disponirende Verwandtscahft im Beiseyn einer starken Salzbasis durch Wasserzersetzung oxydirbar, z. B. Chlor, Jod, Brom.

C. Zur näheren Bestimmung der Retentionsfähigkeit der unzerlegten Stoffe zum Oxygen, dient nachstehende Stufenleiter:

1. Grad: Oxyde nur durch sehr intensiv electro-chemische Thätigkeit oder durch heftiges Glühen mit oxydirbaren Substanzen reduzirbar:

a) auf electro-chemischem Wege und durch Eisen in der höchsten Glühhitze reduzirbar, z. B. Kalium, Natrium.

b) durch Kalium in der Glühhitze reduzirbar *), z. B. Silicium, Glicium, Zirkonium, Yttrium, Tantal.

c) durch Carbon und Hydrogen nur in der stärksten Glühhitze reduzirbar; z. B. Chrom, Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel.

2. Grad: Oxyde durch minder intensive electrische Wirkung und mit reduzirenden Zuschlägen in der Glühhitze, zum Theil auch auf nassem Wege durch Metalle reduzirbar:

a) nur auf electro-chemischem Wege und durch glühendes Eisen reduzirbar, z. B. Hydrogen:

---

*) Eigentlich wurden diese Stoffe nicht aus ihren Oxyden, sondern aus ihren Chloriden oder Fluoriden durch Kalium in fester oder Dampfform reduzirt, mithin keine directe Erfahrung über ihre Fähigkeit, das Oxygen gegen die Anziehung des Kaliums zurückzuhalten, gemacht; es ist aber wohl erlaubt anzunehmen, dass das Oxygen sich gegen diese Stoffe gerade so verhält wie Chlor und Fluor, mit denen es auch in anderer Hinsicht die meiste chemische Ähnlichkeit hat. — S. *Meissner's* Chemie, Band V. 3. Abtheilung im Anhang.

b) in geringerer Glühhitze durch Carbon und Hydrogen, nicht aber auf nassem Wege reduzirbar, z. B. Phosphor, Schwefel, Arsenik, Zink;

c) auf nassem Wege durch Zink und Eisen reduzirbar, z. B. Blei, Kupfer, Zinn, Wismuth, Cadmium; Antimon.

3. Grad: Oxyde in der Glühhitze für sich; auf nassem Wege durch Metalle, Oxydule und unvollkommene Säuren reduzirbar:

a) durch Kupfer auf nassem Wege reduzirbar: Merkur, Silber;

b) durch Oxydule, unvollkommene Säuren und organische Substanzen reduzirbar, z. B. Gold, Platin, Palladium, Selen.

4. Grad: Oxyde durch gelinde Erwärmung und mechanische Erschütterung reduzirbar: Chlor, Jod, Brom.

Die Grade der Anziehung zum Oxygen werden in den Characteren der unzerlegten Stoffe durch das Zeichen „OA", die der Retentionsfähigkeit mit „OR", beiderseits mit Hinzufügung der entsprechenden Zahl für den Grad und des Buchstabens für die Zwischenstufe, bezeichnet. So erhält z. B. der Schwefel: OA:3,a; OR:2,b. Das Silber: OA:3,c; OR:3,a. Nach dem Beispiele des Hrn. Prof. *Mohs* wurden bei Feststellung der Charactere besonders für die Geschlechter und Ordnungen die bedingten Merkmale angewendet und bezeichnet *); es wurden nämlich die bedingenden Charactere von den bedingten durch das Verhältnisszeichen (:) getrennt.

---

*) S. *Mohs* Grundr. §. 245 S. 473, 474.

Rechtfertigung der Anwendung physischer und chemischer Eigenschaften von binären und höheren Verbindungen in der Characteristik der unzerlegten Stoffe.

Es erscheint allerdings als ein durchaus unwissenschaftliches Verfahren, wenn in der Characteristik andere Eigenschaften als die, unmittelbar an den zu characterisirenden Gegenständen wahrnehmbaren eingeführt werden, und zwar zum Theil solche, die dem Princip der gegebenen Wissenschaft fremd sind. Wenn man sich aber des früher aufgestellten Satzes erinnert: dass keine chemische Verbindung an und für sich, sondern vielmehr nur in Bezug auf einen oder mehrere ihrer letzten unzerlegbaren Bestandtheile, ein Gegenstand der wissenschaftlich chemischen Betrachtung, mithin auch der chemischen Characteristik, werden kann, und erwägt, dass hierbei nicht sowohl die Eigenschaften der Verbindungen als solche, sondern vielmehr die Fähigkeit der unzerlegten Stoffe, unter einander Verbindungen von bestimmten Eigenschaften einzugehen, in Betracht kömmt, diese Fähigkeit aber in ihren Äusserungen der eine der beiden Hauptgegenstände der Chemie ist; so wird man sich bald überzeugen, dass ein solches Verfahren den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit nicht verdient.

Auch die Benützung physischer Eigenschaften der chemischen Verbindungen zur Characterisirung der unzerlegten Stoffe ist keine Entfernung vom Princip der Wissenschaft; indem dieselben zur genügenden und naturgemässen Darstellung dieser Verbindungen unerlässlich sind, und nur in so fern in Betracht kommen, als sie durch die chemische Wechselwirkung zweier oder mehrerer unzerlegter Stoffe hervorgerufen werden.

Endlich gewähren die Eigenschaften der chemischen Verbindungen den wesentlichen Vortheil, dass man durch sie auch Stoffe, welche im isolirten Zustande noch unbekannt sind *), deren chemische Eigenschaften man also nicht unmittelbar erkennen konnte, zu characterisiren und ihnen in dem chemischen Systeme eine passende Stelle anzuweisen vermag. Nur muss die selbstständige Existenz dieser Stoffe aus gültigen Erfahrungen durch bündige Schlussfolgerungen hergeleitet seyn.

Arten, Geschlechter, Ordnungen und Classen des chemischen Systems.

Die Naturgeschichte entwickelt aus der Summe der Individuen, als den Gegenständen der unmittelbaren wissenschaftlichen Anschauung, mittelst des Princips der Gleichartigkeit **) den Begriff der mindesten systematischen Einheit oder der Art und aus diesem mit Hilfe des Princips der Ähnlichkeit ***) die Begriffe der höheren systematischen Einheiten, des Geschlechtes, der Ordnung und der Classe. Es ist nunmehr zu untersuchen, ob eben diese Principien auch in der chemischen Systematik ihre Anwendung finden. Nach dem Princip der Gleichartigkeit müssen alle Individuen, deren Eigenschaften in solchem Verhältniss zu einander stehen, dass jede derselben, die sich bei einem dieser Individuen findet, für die gleichartige Eigenschaft eines andern und die Summe

*) Z. B. Fluor, wohl auch einige der seltener vorkommenden Metalle, welche man bisher in zu geringer Menge in reinem Zustande erhielt, um damit gehörig Versuche anstellen zu können.

**) *Mohs* Grundr. I. S. 406; Anf. S. 350. §. 196; S. 362; §. 199.

***) *Mohs* Grundr. I. S. 412, 416, 426, 427 oben; Anf. S. 368 —369; S. 383—389.

derselben an einem dieser Individuen für deren Summe an einem andern gesetzt werden kann, ohne aus einer bestimmten, auf Berechnung *) oder Erfahrung gegründeten Reihenfolge und deren Gränzen herauszutreten, unter dem Begriff der niedersten systematischen Einheit, der Art oder Species, vereinigt werden **). Unter den zu einer Art gehörigen Individuen finden daher Übergänge Statt ***), nicht aber von Einer Art zur andern †), wenn anders die Arten richtig bestimmt sind. Bereits oben ist dargethan worden, dass die unzerlegten Stoffe als die eigentlichen chemischen Individuen anzusehen sind; von ihnen muss daher der Begriff der chemischen Art abgeleitet werden.

Unter ihnen findet aber, so weit unsere Erfahrungen gegenwärtig reichen, kein Übergang oder keine Möglichkeit der Verwandlung des einen in den andern Statt, wie er doch, nach dem Princip der Gleichartigkeit unter den, zu einer Art gehörigen Individuen Statt finden musste. Jedes chemische Individuum gilt daher auch als chemische Art, oder vielmehr jede chemische Art bestehet aus einem einzigen Individuum; so dass der Character jeder Art die Stelle einer freilich unvollständigen Physiographie ††) in so fern vertritt, als derselbe ein Schema aller darin begriffenen Individuen nach ihren wesentlichen und unterscheidenden chemischen Eigenschaften darstellt. Zur Ent-

---

*) Wie die der regelmässigen Gestalten im Mineralreich.

**) Grundr. I. S. 396—408; Anf. S. 350—362.

***) Grundr. I. S. 408, 409.

†) Grundr. I. S. 410. «Übergänge sind nur innerhalb der Species vorhanden — — und es ergibt sich daraus, dass kein Übergang aus einer Species in eine andere Statt findet.» Anf. S. 364. «Daher finden Übergänge nur innerhalb der Species Statt, und es ist kein Übergang von einer Species in die andere möglich.

††) Grundr. II. S. 1. F. Anf. S. 547. F. S. 557 am Ende.

wicklung der höheren systematischen Einheiten; Geschlecht, Ordnung und Classe, kömmt im chemischen System das Princip der chemischen Ähnlichkeit zur Anwendung, eben so wie der Naturgeschichte das der naturhistorischen Ähnlichkeit *). Daraus folgt, dass auch in der Chemie alle Eintheilungen nach einzelnen chemischen Eigenschaften, noch mehr aber alle Unterabtheilungen nach einem, von dem der Hauptabtheilungen verschiedenen Princip als durchaus unwissenschaftlich zur Feststellung der höheren systematischen Einheiten unbrauchbar sind.

Nomenclatur.

Die Nomenclatur der chemischen Species ist bereits durch die gangbaren Namen der unzerlegten Stoffe gegeben; jede Änderung darin würde nur Verwirrung hervorbringen. Anstatt der zusammengesetzten Namen »Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff,« sind die zwar fremden, aber einfachen Namen: »Oxygen, Hydrogen, Carbon, Azot,« gebraucht worden. Die Endsylbe »in« in Chlorin, Jodin etc. ist weggelassen worden, da sie nach dem allgemeinen Gebrauch, vorzüglich den organischen Stoffen zugeeignet worden.

Die Geschlechter werden, nach *Despretz's* Vorgang, am zweckmässigsten durch den Namen eines Stoffes bezeichnet, an welchem die Charactere derselben besonders deutlich hervortreten, z. B. Chloroide, Kaloide etc.

Für die Ordnungen der 2. Classe sind zusammengesetzte Namen gewählt worden; für die der ersten Classe waren eigene Namen unnöthig, da dieselben meist nur Ein Geschlecht und dies nur Eine Art umfassen. Die Namen für die Ordnungen der 2. Classe sind folgende:

---

*) *Mohs* Grundr. S. 412—419. Anf. S. 383, §. 202; S. 390.

I. Ordnung. Salzstoffe (da sie mit Metallen salzähnliche Verbindungen bilden, nach Analogie von „Halogen," dem nicht mehr gebräuchlichen Namen für Chlor).

II. Ordnung. Brennstoffe, da ihnen die Eigenschaft, sich mit Licht- und Wärmeentwicklung zu oxydiren, vorzüglich eigen ist;

III. Ordnung. Acidstoffe, da ihre Oxyde meist schwache Säuren bilden.

IV. Ordnung. Metallstoffe, da die darin begriffenen Stoffe die physischen Eigenschaften der Metalle am deutlichsten an sich tragen, und am häufigsten im reinen Zustand in der Natur erscheinen.

V. Ordnung. Oxydstoffe nach der gebräuchlichsten Bezeichnung ihrer Oxygenverbindungen;

VI. Ordnung. Erdstoffe; und

VII. Ordnung. Alkalistoffe nach der älteren Bezeichnung ihrer Oxyde.

Dass diese Nomenclatur manchen Fehler habe, und nur bis zur Auffindung einer zweckmässigeren gelten könne, ist leicht einzusehen.

Character der Classen, Ordnungen, Geschlechter und Arten *).

Erste Classe.

Verbinden sich nur unter einander zu zweien, dreien und vieren, ohne dabei ein genau bestimmbares Men-

*) Die chemischen Eigenschaften der einzelnen unzerlegten Stoffe, welche dieser Characteristik zur Grundlage dienen, sind nach den Angaben des Hrn. Prof. *Meissner* in seinem Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie, Wien 1819—1824 angeführt, die dabei etwa eingeschlichenen Irrthümer wünschet der Verfasser dieses Aufsatzes vielmehr einem Missverständniss oder einem Mangel an Aufmerksamkeit von seiner Seite, als der

genverhältniss zu beobachten, zu sogenannten organischen Substanzen *).

Gasförmig oder fest.

Fest: Schm. = 8. Oxyde gasförmig, Hydrogenverbindungen indifferent. Zwei starke Säuren mit Oxygen: gasförmiges, energisches Alkali mit Hydrogen.

Zweite Classe.

Gehen durchaus nicht wesentlich in die Mischung organischer Substanzen ein. Bilden unter sich und mit den Stoffen der ersten Classe nur zu zweien und in genau bestimmten Mengenverhältnissen beständige Verbindungen.

Gasförmig: Mit Hydrogen eine sehr starke Säure.

Charactere der Ordnungen, Gattungen und Arten der I. Classe.

I. Ordnung:

Einziges Geschlecht:

Einzige Art: Oxygen.

Quelle, aus welcher er schöpfte, zugeschrieben zu wissen. Da, wo die Ansichten des Hrn. Prof. *Meissner* mit dem gegenwärtig von der bei weitem grössten Mehrzahl der Chemiker angenommenen, im Widerspruche stehen, hat man sich an diese letztern gehalten.

*) Die Trennung der Stoffe in 2 Classen nach deren Fähigkeit, in die wesentliche Mischung organischer und unorganischer Substanzen einzugehen, ist keine Eintheilung, sondern eine Anwendung des Princips der chemischen Ähnlichkeit; denn es bestehet eine so wesentliche Verschiedenheit zwischen Stoffen, welche diese chemische Eigenschaft besitzen und solchen, welche sie nicht besitzen, dass beide in einem natürlichen System unmöglich in eine Classe vereint werden können. Auch sind nebenbei noch bedingte Charactere beigefügt. So hat auch *Mohs* für seine I. und III. Classe das Gewicht über oder unter 1,8 als Unterscheidungsmerkmal angeführt. S. Grundr. I. S. 499 — 500. Anf. S. 453.

Gasförmig.

Geht mit allen übrigen unzerlegten Stoffen die festesten und bestimmtesten chemischen Verbindungen ein, welche auch zur energisch-chemischen Verbindung unter einander sehr geneigt sind.

Diese Verbindungen sind sowohl saurer als basischer, indifferenter oder amphoterer *) Natur.

II. Ordnung:

Einziges Geschlecht:

Einzige Art: Hydrogen.

Gasförmig. OA = 3.a. OR = 2.a.

Geringe chemische Thätigkeit.

Ein constantes Oxyd **), tropfbar, amphoter.

Mit den Chloroiden (und Fluor?) starke, mit den Sulfuroiden schwache Säuren.

Mit Azot starkes gasförmiges Alkali.

Übrige Verbindungen locker und indifferent.

III. Ordnung:

Einziges Geschlecht:

Einzige Art: Azot.

Gasförmig. OA = ? OR = 3.a.?

Vier Oxydationsstufen, die zwei niederen gasförmig und indifferent, die höheren tropfbar und sehr starke Säuren.

Mit Hydrogen starkes gasförmiges Alkali.

Mit Carbon gasförmige, höchst giftige Verbindung, welche in die Zusammensetzung mehrerer einfacher und zusammengesetzter Säuren eingeht.

---

*) Gegen einige Stoffe sauer, gegen andere als basisch sich erweisend. So viel ich mich erinnere, war Döbereiner der erste Chemiker, welcher diesen Ausdruck brauchte.

**) Das Hydrogen-Superoxyd scheint keine energisch-chemische Verbindung zu seyn.

Gegen andere Stoffe wenig oder gar keine chemische Anziehung.

IV. Ordnung:

Einziges Geschlecht:

Einzige Art: Carbon (in reinem Zustande noch nicht genau bekannt).

Fest.

Schm. = 8?

OA = 3.a

OR = 1.a

Mit Oxygen ein Oxyd und eine Säure *).

Oxyd und Säure gasförmig, ersteres indifferent, letztere schwach.

Hydrogenverbindungen gasförmig und indifferent; nicht giftig.

Verbindungen mit Azot, gasförmig, höchst giftig, in die Zusammensetzung mehrerer Säuren eingehend.

Sulfurid höchst flüchtig.

Wenig Neigung zur beständigen und scharf begränzten chemischen Verbindung mit andern unzerlegten Stoffen **).

---

*) Ob die Oxalsäure als Hydrat der kohligen Säure, mithin im wasserfreien Zustande als 2te Oxydationsstufe des Carbons anzusehen, ist noch zweifelhaft. (S. *Meissner's* Chemie Band V. 1. Abth. S. 628. Anmerkung.)

**) Die Charactere der Geschlechter und Arten sind für die 1. Classe zugleich mit denen der Ordnungen aufgeführt worden, weil in dieser Classe jede Ordnung nur eine Gattung, und diese nur eine Art enthält, mithin die Charactere der Ordnung auch für Gattung und Art gelten.

Es erscheint seltsam und als ein Fehler des Systems, dass in einer ganzen Classe jede Ordnung nur Eine Gattung und diese nur eine Art begreife; dies konnte aber bei einem auf die Verhältnisse der chemischen Ähnlichkeit gegründeten Systeme nicht anders seyn, denn ein solches System soll die Ähn-

Charactere der Ordnungen der II. Classe:

I. Ordnung: Gasförmig, tropfbar und fest, leicht flüchtig.

Salzstoffe: OA = 5
OR = 4

Mit Hydrogen starke Säuren.

Mit den Metallen Verbindungen, denen des Oxygens analog, nie von metallähnlichem Ansehen.

II. Ordnung: Fest. Schm. 1—3.: leicht verdampfbar.

Brennstoffe: OA = 1.c.α — 3.a.
OR = 26 — 2.c.

Oxydationsprocess mit starkem Geruch verbunden.

Energische und quantitativ genau bestimmte Verbindungen, mit Metallen, als electro-negative Bestandtheile, die meisten derselben metallähnlich.

---

lichkeitsverhältnisse der unzerlegten Stoffe darstellen, wie sie eine genaue Beobachtung der Natur zeigt. Nun ist z. B. in chemischer Hinsicht das Blei dem Wismuth eben so ähnlich, wie das Chlor dem Jod oder Brom; Blei muss daher mit Wismuth, und Chlor mit Jod und Brom in ein Geschlecht gestellt werden; zwischen Carbon, Azot, Oxygen und Hydrogen herrscht aber gewiss keine solche chemische Ähnlichkeit wie zwischen Blei und Wismuth oder zwischen Chlor, Jod und Brom; obige Stoffe können daher unmöglich alle oder einer mit irgend einem andern in ein Geschlecht gestellt werden. So herrscht zwischen dem Geschlechte der Bromoide und dem der Fluoride derselbe Grad der chemischen Ähnlichkeit, wie zwischen dem der Plumboide und Stannoide; es müssen daher Chloroide und Fluoride einerseits und Plumboide und Stannoide andererseits in eine Ordnung gebracht werden. Derselbe Grad der chemischen Ähnlichkeit findet sich offenbar nicht zwischen Oxygen, Hydrogen, Azot und Carbon, mithin können auch diese Stoffe, weder alle zusammen noch einer mit dem andern, in eine und dieselbe Ordnung gestellt werden.

Bilden Oxyde und Säuren mit Oxygen; die höchsten Oxydationsstufen starke Säuren.

Mit Hydrogen schwach saure oder indifferente Verbindungen.

Mit Hydrogen indifferente Verbindungen: höchste Säuren feuerbeständig.

III. Ordnung: Fest.

Acidstoffe: Schm. = 7—8 oder 3—4.
OA = 1.b — 3.c oder 4.a.
OR = 1.a — 3.b.

Eine oder mehrere Oxydationsstufen, stärkere oder schwächere Säuren.

Keine Verbindungen mit Hydrogen.

Verbindungen mit Metallen nicht energisch und nach bestimmten Massverhältnissen.

Schm. = 3—4: Sulfurid *) durch Hydrothiongas auf nassem Wege darstellbar und orange und schwarz.

oder Chloride flüchtig und ätzend; und

Hydrate und Salze weiss oder farblos,

Chloride flüchtig und ätzend: natürliche Sulfuride metallähnlich **) (Glanze).

Schwefelsaures Salz unlöslich, amphoteres Oxyd und 2 Hyperoxyde von lebhaften Farben; Chlorid im Wasser wenig löslich.

---

*) Oder hydrothionsaures Salz?

**) Die Characterisirung der natürlichen Sulfuride, die besonders bei den bedingten Merkmalen zuweilen von Nutzen ist, durch die Ordnung, der sie in *Mohs* Mineralsystem zugehören, scheint mir wegen ihrer Kürze und des Bildes, das der deutlichen Vorstellung, die sie in jedem mit diesem System bekannten erweckt, auch in einem chemischen Systeme anwendbar. Hier dient sie namentlich, um das Mercur, dessen erstes Chlorid auch flüchtig und ätzend, dessen natürliches Sulfurid aber eine Blende ist, von Antimon und Zinn zu unterscheiden.

Oxyd verdampfbar und stark riechend; Oxyd im Wasser löslich. Schm.: = 8 OR. = 3.b *).

IV. Ordnung: Fest oder tropfbar.

Schm. = 5 oder 7—8

Metallstoffe OA. = 3.c — 4.b.

OR. = 3.a — 3.b.

Oxyde entschiedene oder schwache Salzbasen, gefärbt; so wie die Hydrate.

Grössere Anziehung zum Chlor als zum Oxygen; Chloride im Wasser theils löslich, theils unlöslich.

Sulfuride schwarz, durch Hydrothionsäure darstellbar.

Niederschläge mit eisenblausaurem Kali.

Mit Azot (Cyan (?), Ammoniak (?) leicht explodirende Verbindungen.

Tropfbar: OA. = 3.c.; OR = 3.a; 2 Chloride, wovon das höchste im Wasser löslich; natürlich Sulfurid nicht metallähnlich (Blende).

Schm. = 5: Unlösliches Chlorid und starke Anziehung zum Schwefel. Salze farblos oder: Oxyd mehr sauer als basisch und geringe Anziehung zum Schwefel und lösliche Doppelsalze mit salzsauren Alkalien und alkalischen Erden.

Schm. = 8: Mehrere Oxyde; diese und die Salze gefärbt.

OA = 4.a — 4.b: Mehrere Oxydationsstufen; Salze gefärbt; schwer lösliche Doppelsalze mit Alkalien.

OA — 3.c und fest: Unlösliches weisses Chlorid und starke Anziehung zum Schwefel; oder: schwerlösliches Doppelsalz mit salzsaurem Ammoniak und starke Anziehung zum Cyan.

---

*) Osmium.

V. Ordnung: Fest.

Schm. = 3 — 8

Oxydstoffe OA. = 2.a — 3.c.

OR. = 1.c — 2.c.

Oxyde entschiedene Salzbasen, im Wasser unlöslich.

Schwefelsaure Salze im Wasser löslich.

Carbonsaure Salze im Wasser unlöslich.

Mit hydrothionsauren und eisenblausauren Alkalien-Niederschlägen.

Schm. = 3: Verdampfbar, 1 Oxyd, Hydrate weiss, Salze farblos; natürliches Sulfurid, nicht metallähnlich (Blende) oder: künstliches Sulfurid durch Hydrothiongas darstellbar und gelb.

Schm. = 5 — 8: Oxyde, Hydrate und Salze verschieden gefärbt; Oxyd und Oxydul oder Oxyd und Hyperoxyd; mit eisenblausaurem Kali lebhaft gefärbte Niederschläge.

Oxyde und Salze gefärbt: Natürliche Sulfuride metalloidisch (Kiese oder Glanze).

VI. Ordnung:

Schm. = 7 — 8.

Erdstoffe OA. = 3.a — 3.b.

OR. = 1.b — 1.c.

Oxyde weiss oder gelbbraun, im Wasser löslich.

Salzbasen von grösserer und geringerer Stärke. Salze farblos.

Kohlensaure Salze im Wasser unlöslich.

Kohlensaure alkalische Doppelsalze im Wasser löslich.

Verbindung mit Chlor nur auf trockenem Wege darzustellen. Keine Niederschläge mit Hydrothionsäure, wohl aber mit hydrothionsaurem Ammoniak.

Oxyd gelbbraun: schwefelsaure Salze im Wasser schwer löslich, mit eisenblausaurem Kali weissen Niederschlag. Schwefelsaures Salz im Wasser leicht löslich: keine Verbindung des Oxyds mit Carbonsäure, starke Anziehung zu organischen Pigmenten und Neigung zur Bildung krystallisirbarer Doppelsalze mit schwefelsauren Alkalien: Niederschläge mit eisenblausaurem Kali: schwefelsaure Salze und Doppelsalze mit schwefelsauren Alkalien schwer löslich; oder: schwer lösliche Doppelsalze mit fluorsauren Alkalien.

VII. Ordnung:

Schm. = 1 — ?

Alkalistoffe OA = 1.a — 3.a

OR = 1.a — 1.b.

Oxyde mehr oder weniger im Wasser löslich, entschieden alkalisch, reagirt weiss.

Salze farblos oder weiss (ausser mit gefärbten Säuren).

Chloride auf nassem Wege darstellbar.

Sulfuride erdig, im Wasser löslich.

Kein Niederschlag mit eisenblausaurem Kali und Hydrothionalkalien.

Carbonsaure Salze im Wasser löslich: schwefelsaure Salze im Wasser löslich, ausgezeichnete Alkalität der Oxyde und starke Anziehung der Oxyde zum Wasser.

Schwefelsaures Salz im Wasser unlöslich: phosphorsaure und carbonsaure Salze im Wasser unlöslich.

Oxyd im Wasser schwer löslich: schwefelsaures Salz im Wasser löslich, carbonsaures im Wasser gar nicht oder schwer löslich.

(Die Fortsetzung folgt.)

III.

Über die Beschleunigung der Essiggährung bei Darstellung des Essigs im Allgemeinen, und über einen mechanischen Gährungsregulator bei der weinigen oder geistigen Gährung;

von

Joseph Kneżaurek.

Man hat bis jetzt bei Verfertigung des Essigs verschiedene Methoden befolgt, die bald mehr bald weniger von einander abweichen, in der Hauptsache aber darin übereinstimmen, dass man entweder eine zuckerige, stärkhaltige oder gummige Auflösung mit Wasser und irgend einem Gährungsmittel in Verbindung setzt, um auf solche Art den Eintritt der weinigen Gährung zu beschleunigen, nach deren Beendigung sodann die saure oder Essiggährung eingeleitet werden muss.

Die Hauptsache bei Bereitung von Essig geht dahin aus, dass es eigentlich der Alkohol ist, der in Essig verwandelt werden kann, nicht etwa der Zucker, die Stärke oder der Gummi; diese sind nur zur Weingährung nothwendig, und ohne ihre Verwandlung in Alkohol wäre es unmöglich, Essig darzustellen. Man ersieht also daraus, dass zur Essigbildung nur ein viel Wasser haltender Weingeist nothwendig sei. Da der Alkohol während des chemischen Processes bei der Essigggährung in eine Säure, nämlich Essigsäure, verwandelt wird, so könnte man nach meiner Ansicht die Essigsäure Alkoholsäure benennen, welcher Name in chemischer Hinsicht viel consequenter wäre,

indem durch die Benennung Alkoholsäure angedeutet wird, dass seine chemischen Elemente, nämlich der Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff, durch mehr Annahme von Sauerstoff während der Essiggährung in eine Säure verwandelt wurden.

Bei Bereitung des Essigs, handelt es sich vorzüglich um wohlfeile und schnelle Darstellung desselben.

Wenn man erwägt, welche lange Zeit zur Essigbildung in grossen Fässern erforderlich ist, und welche zusammengesetzte, oft sehr zweckwidrige Mittel mancher Essigfabrikant anwendet, seinen Essig gut darzustellen; so muss man sich wirklich wundern, dass man nicht auf einfachere Wege und Mittel gekommen ist, im Grossen, in der möglichst kürzesten Zeit Essig darzustellen, der sich durch starke Säure und Haltbarkeit auszeichnet *).

Es ist bekannt, dass aus einem wässerigen Weingeiste der stärkste und zugleich der wohlfeilste Essig produzirt werden kann, obwohl man auch zuweilen aus Erdäpfeln, Bier etc. einen wohlfeilen Essig erzeugt.

Ich habe lange Zeit über Wein- und Essiggährung nachgedacht, manchen Versuch im Grossen vorgenommen, bis ich durch längeres Nachdenken endlich so weit gekommen bin, die Essiggährung im Grossen in einem Zeitraume von einigen Tagen zu beenden, wozu sonst gewöhnlich mehrere Monate nothwendig sind. Ich bin von der Ansicht ausgegangen, dass, gleichwie bei der geistigen Gährung der chemische Vorgang, wenn in grosser Quantität gearbeitet wird, in ein paar Tagen vollendet ist, unter gewissen Umständen auch bei der sauren Gährung diese Pro-

*) Dieser Aufsatz wurde bereits vor mehr als zwei Jahren geschrieben, seit welcher Zeit mehreres über schnelle Essigbereitung bekannt gemacht wurde, von dem damals der Hr. Verfasser noch keine Kenntniss haben konnte. (B.)

cedur auf die Dauer von einigen Tagen reduzirt werden könne.

Da eine zur Essiggährung angesetzte Masse schneller säuert, wenn selbe bewegt wird, als wenn selbe ruhig sich selbst überlassen bleibt, man ferner bei der Branntweinbrennerei weiss, dass eine nach vollendeter Weingährung gebildete Branntweinmaische, besonders im Sommer, nicht viel bewegt oder umgegossen werden darf, wenn selbe nicht schnell in Säuerung übergehen soll, und man sich daher beeilen muss, selbe geschwind auf die Branntweinblase zu bringen; so hat man Fingerzeig genug, dass der atmosphärische Sauerstoff sich mit der weingahren Maische vereinigt, das Gut säuert und in Essigsäure überführt.

Wird nun von einer solchen Branntweinmaische, durch öfteres Umrühren derselben, der atmosphärischen Luft eine grosse Oberfläche dargeboten; so ist ersichtlich, dass sich durch das Umrühren der Maische eine grosse Menge von atmosphärischem Sauerstoff mit ihr verbinden, und schnell eine Säuerung herbeiführen muss. Wir hätten also schon einen Weg, einen Essigsatz durch starke Bewegung schnell in Essig zu verwandeln.

Um dieses im Grossen ausführen zu können, wäre es hinlänglich, den zu einem Essig bestimmten Ansatz, mit einem horizontalen Schaufelradmechanismus, in stete Bewegung zu versetzen. Noch besser wäre es, mittelst einer Röhre atmosphärische Luft in den Essigansatz einströmen zu lassen, welches durch einen Blasbalg sehr leicht geschehen kann. Das wäre ein zweiter Weg, die Essiggährung schneller einzuleiten und zu bewerkstelligen *). Ich bin aber noch weiter gegangen.

*) Aus denselben Gründen wird die Essiggährung in kleinen Gefässen viel schneller beendigt, weil hier ebenfalls eine viel

John fand schon vor vielen Jahren, dass der Inhalt einer einige Mass haltenden Glasflasche, die mit kohlensaurem Gas angefüllt, und deren Boden mit etwas wenigem Wasser bedeckt war, nach Verlauf von 9 Monaten, in einem Keller in Essigsäure sich verwandelte. Es wird aber nicht gesagt, ob das kohlensaure Gas durch Zerzetzung kohlensaurer Salze oder durch Gährung gewonnen wurde. Ist das erstere der Fall, so lässt sich hoffen, dass man unter gewissen Umständen, aus Wasser und Kohlensäure, Essig wird darstellen können. Wurde aber durch geistige Gährung gewonnenes kohlensaures Gas verwendet, so ist es möglich, da eine solche Kohlensäure immer gasigen Weingeist in sich aufgelöst enthielt (gleichwie die atmosphärische Luft gasiges Wasser), dass dieser Weingeist die Ursache der Essigbildung gewesen ist. Da aber die Elemente des Wassers und der Kohlensäure Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff sind, der Alkohol aber aus denselben Elementen im abgeänderten Verhältnisse zusammengesetzt ist, so ist es wahrscheinlich, dass auf vorerwähnte Art Essigsäure sich bilden könne. Dass das während der weinigen Gährung entwickelte kohlensaure Gas auch viel Alkohol und Wasser in Gasform mit sich nimmt, wird durch den Umstand bewiesen, dass, wenn man das entwickelte kohlensaure Gas ins Wasser leitet, dieses Wasser den gasigen Alkohol aufnimmt, und je stürmischer die Weingährung geleitet wird, desto mehr Weingeistdämpfe mit dem entwickelten kohlensauren Gas mit fortgerissen wurden. Vielleicht wird es uns in der Folge noch gelingen, aus kohlensaurem Gas und Wasser im Grossen einen Essig

grössere Oberfläche der Flüssigkeit, mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Berührung kommt, als in grossen Fässern.

zu bilden. Das wäre freilich die allerwohlfeilste Art Essig zu erzeugen und so zu sagen, ohne alle Unkosten, da das entwickelte kohlensaure Gas aus einer gährenden Masse nichts kostet, und unbenützt in die atmosphärische Luft ausströmt.

Bei noch fernerem Verfolg des Gegenstandes, und durch *John's* Erfahrung aufmerksam gemacht, habe ich darauf gedacht, wie das weingeisthaltige, kohlensaure Gas zur Vermehrung des angesetzten Essiggutes verwendet werden könnte, um eine grössere Menge Essig zu bekommen, und um die Säuerung in grossen Fässern schneller zu beenden. Dieser beiderseitige Endzweck wird erreicht, wenn ein durch Weingährung entwickeltes kohlensaures Gas mittelst eines hölzernen Rohres in das Essiggut geleitet wird. Hier wird dasselbe seinen Weingeistgehalt dem Essigansatze mittheilen, und die Menge des Essigs vermehren. Von der andern Seite wird die Essigmasse durch das aufsteigende kohlensaure Gas in stete und langsame Bewegung gebracht, und durch das stete Aufwallen eine sehr grosse Oberfläche der Flüssigkeit fortwährend mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Verbindung gesetzt, wo dann die Essigbildung schnell vor sich geht.

Um einen guten und scharfen Branntweinessig darzustellen, wird auf folgende Art verfahren: Auf 1 Eimer starken Branntwein nimmt man, je nachdem man den Essig stark haben will, 7 bis 10 Eimer weichen Wassers, 1 Eimer fertigen Essig und 1 Pf. gepulverten Weinstein, nebst etwas weniger guter Wein- oder Bierhefe. Dieses alles wird in ein Fass gegeben, gut umgerührt, wobei zu beobachten ist, dass der Ansatz eine Temperatur von 20 bis 24° R. haben muss. Die Temperatur der Essigstube wird ebenfalls zwischen 18 bis 20° R. unterhalten.

Das zur schnellen Säuerung und Vermehrung des Essigs nöthige kohlensaure Gas kann aus einer gährenden Branntweinmaische umsonst erhalten werden. Im Ermanglungsfalle derselben wird eine kleine Quantität Heu oder frisch abgemähten Grases, Klee etc. in einem kleinen Fasse mit etwas heissem Wasser übergossen, und nachdem das Ganze auf eine Temperatur von mehr als 20° R. gekommen ist, mit etwas Hefe versetzt, und der Weingährung unterworfen. Sodann wird ein Deckel, mit einem Rohr versehen, auf dem Fasse befestigt, und das während der Gährung entwickelte kohlensaure Gas mittelst der Röhre in den Essigansatz hineingeleitet, wie aus Fig. 3 zu ersehen ist. Der Essig wird auf diese Art durch das Einströmen des kohlensauren Gases in den Essigsatz schnell sauer, und die Essigbildung in einigen Tagen beendiget.

Das vergohrene Gras oder Heu kann entweder verfüttert, oder als Dünger benutzt werden, die weingahre Flüssigkeit selbst kann, wenn man zugleich eine Branntweinbrennerei besitzt, mit der andern Branntweinmaische auf die Destillirblase geworfen werden, um auf solche Art eine grössere Ausbeute an Branntwein zu erhalten.

Wendet man anstatt Gras, Heu oder Klee geschrotenes Gerstenmalz an, so kann nach Beendigung der abgegohrenen Gerstenmalzmaische die Flüssigkeit mit auf Essig benützt, und der hülsige Rückstand verfüttert werden.

Verwendet man zur Essigerzeugung ausser dem Branntwein auch einen Zusatz von Wein, Sliwowitz; so bekommt man einen noch viel bessern Essig, und wenn man demselben einen künstlichen Rosinenwein, aus den grossen Rosinen bereitet, zusetzt, einen Essig, der jedem ächten Weinessig gleich ist, besonders wenn man ihn durch

einige Wochen auf dem Lager liegen lässt, bevor man selben in Handel bringt *).

Da die Bewegung des Essigansatzes durch ein horizontales Schaufelrad, oder durch Einströmen atmosphärischer Luft, oder des kohlensauren Gases in denselben für einige Essigfabrikanten dennoch zu umständlich scheinen könnte, obwohl ohne Arbeit nichts zu bewerkstelligen ist, so gebe ich noch eine Methode an, mit weniger Mühe einen wohlfeilen und guten Branntweinessig und das zwar, in dem Zeitraume von einigen Tagen, im Grossen zu fabriziren.

Man nimmt auf 100 Mass Wasser von der Temperatur von 18 bis 20° R., 12 bis 16 Mass guten und starken Branntwein, und setzt demselben 100 Mass guten Essig, 1 Pf. gepulverten Weinstein und etwa 1 Mass gute Bier- oder Weinhefe zu. Jetzt kommt es nur darauf an, diesen Essigansatz schnell zu säuern, und in Essig zu verwandeln, und gleichwie früher erwähnt wurde, dass dieser Endzweck durch Bewegung des Ansatzes, oder durch Einströmen der Luft oder des kohlensauren Gases in selben erreicht wurde, wird jetzt anders manipulirt, damit die angesetzte Flüssigkeit eine grosse Oberfläche, die sich jede halbe Stunde erneuert, dem atmosphärischen Sauerstoff darbietet, um in Menge und schnell eine Absorption einzuleiten.

Das Verfahren ist mehr mechanisch als chemisch, obwohl die Alkoholsäuerung, nämlich die Essigsäurebildung, ein ganz reiner chemischer Process ist.

Zwei oder vier grosse Fässer, ein jedes in der Grösse von 20 bis 30 Eimern, hat man dazu nöthig, wie Fig. 4 und 5 weiset.

*) Die Beschreibung der Darstellung von Rosinenessig wird später bei der Beschreibung meines Gährungsregulators folgen.

In *F* befindet sich der Essigansatz, bis zu $\frac{2}{3}$ der Gefässhöhe, nämlich bis *ab*. Das Gefäss *D* ist ein hölzernes Scheffel, das bequem in das Fass eingesenkt werden kann. Die Höhe des Scheffels beträgt $\frac{1}{4}$ der Höhe des Fasses *F*. Die Höhe des Fasses kann seiner Breite gleich seyn.

In der Mitte des Scheffels ist ein hölzerner Stab befestigt, der oben Löcher hat, mittelst welchem das Scheffel in den Essigansatz eingesenkt, und wieder heraufgezogen werden kann, wie die Zeichnung zeigt. Die Löcher dienen dazu, um durch Einstecken eines hölzernen Nagels das Scheffel oberhalb der Flüssigkeit zu erhalten. Das Scheffel ist oben und unten ganz verschlossen, und hat von allen Seiten Löcher eingebohrt, im Durchmesser von beiläufig einem halben Zoll, wie Fig. 4 anzeigt. Inwendig wird dasselbe mit 3 über einander gelegten Lagen von reinem Stroh (Weizen- oder Gerstenstroh) ausgefüllt, und etwas, jedoch sehr wenig zusammengedrückt. Jetzt wird nun der obere Deckel hineingepasst und befestigt. Das Scheffel ist nun geeignet, in den Essigansatz eingesenkt werden zu können. Die Gährbottige sind mit hölzernen Deckeln leicht zugedeckt, damit die Luft freieren Zutritt zu der gährenden Masse habe, *m* und *n* sind hölzerne Pippen, um die angesetzte Essigflüssigkeit abzulassen und durch die Trichter *o p*, die ebenfalls von Holz sind, wieder aufzugiessen.

Anstatt dem Stroh können Hobelspäne von Eichen- oder Lindenholz mit demselben Erfolg verwendet werden.

Wenn nun das Fass *F* mit dem Essigansatze, bis zu $\frac{2}{3}$ seiner Höhe angefüllt worden und *G* leer ist, wird das Ablassen und Wiederaufgiessen aus einem Fasse in das andere vorgenommen, das jede halbe Stunde geschehen muss, mittelst eines Kübels von 15 bis 20 Mass Inhalt

Eben so werden jede halbe Stunde die mit Stroh oder mit Hobelspänen gefüllten Scheffel in den Essigansatz eingetaucht und wieder herausgezogen, so dass sie immer oberhalb der Flüssigkeit zu stehen kommen. Durch dieses Ablassen, Einsenken und Wiederaufgiessen tritt immer eine neue Quantität atmosphärischen Sauerstoffes zu dem auf dem Stroh oder den Hobelspänen in grosse Oberfläche zertheilten Essigansatze, säuert das Essiggut sehr schnell, so zwar, dass nach Verlauf von einigen Tagen der Essig fertig ist, und ein neuer Ansatz beginnt.

Die Temperatur der Gährstube braucht nur etwa 16 bis 18° R. zu seyn, und alle Tage wird das Gährzimmer 1 oder 2mal durch Aufmachen der Thüre und des Fensters gelüftet, und eine neue Quantität reine atmosphärische Luft eingelassen, welches eine der Hauptbedingnisse bei dieser Essigmanipulation ist.

Der Essig erscheint ganz wasserklar und ungefärbt. Um ihm eine gelbe Weinfarbe zu geben, wird demselben etwas bis zur kastanienbraunen Farbe geröstetes Gerstenmalz zugesetzt.

Nun folgt die Beschreibung der Rosinenessigbereitung und des Gährungsregulators.

Um einen Eimer Weinessig zu erhalten, werden 12 bis 15 Pf. gut gereifte grosse Rosinen genommen. Diese werden sammt Stengel zwischen zwei hölzernen Walzen zerquetscht, oder in einem grossen Mörser zerstossen und sodann in das nachfolgende Gährfass gebracht, auf dem Boden desselben ausgebreitet, und sodann mit einem, mit einigen wenigen kleinen Löchern versehenen Deckel bedeckt, mit 40 Mass siedenden Wassers übergossen, und in der Gährstube bei einer Temperatur von 16 bis 20° R. der geistigen Gährung unterworfen. Nach etwa 3 bis 4

Tagen, wenn nämlich die wenige Gährung beendigt ist, wird die klare Flüssigkeit in ein anderes Gefäss oder in eine Wanne abgelassen, mit 1 Mass entfuselten Spiritus, oder 2 Mass Branntwein und 2 Mass guten Weinessig vermengt und, wie früher angegeben wurde, zu Essig verarbeitet. Derselbe wird sodann auf Fässer abgezogen, um sich völlig zu klären, wo er nach Verlauf von 1 oder 2 Monaten einen sehr guten Weinessig liefert, der dem besten aus Wein bereiteten völlig gleich kommt.

Wird der abgegohrene, weinige und klare Rosinenwein, bevor man ihn mit Branntwein und Essig zu einem Essigansatze verwendet, einige Wochen in einem Keller auf Fässern aufbewahrt, und nach Verlauf dieser Zeit der Essiggährung überliefert, so wird ein noch viel edleres Product erhalten.

Das während der weinigen Gährung entwickelte kohlensaure Gas, aus den zerquetschten Rosinen, bringt ein starkes Geräusch oder Klopfen hervor, da es sich unter dem, auf den Rosinen befindlichen Deckel durch die kleinen Öffnungen durchzwängen muss, um sich einen Ausgang zu verschaffen, und man hat auf solche Art ein mechanisches Mittel zu Gebot, den Gang der Weingährung besser beobachten zu können. Wenn nämlich dieses Geräusch oder Klopfen aufgehört hat, so ist die Gährung beendigt, und es ist Zeit, die Flüssigkeit abzulassen. Ich nenne diese Vorrichtung einen mechanischen Gährungsregulator, und bin versichert, es werde sich jeder, der mit Rosinen (an deren Statt auch Feigen mit Vortheil verwendet werden können) arbeitet, sich dieses Gährungsapparates mit vielem Vortheil bedienen.

IV.

Nachträgliche Bemerkungen über das *Littrow'sche* Problem;

vom

Hrn. Hofrath *Muncke* in Heidelberg.

Mit grossem Vergnügen habe ich diejenigen Mittheilungen gelesen, welche Hr. Regierungsrath *Prechtl* in dieser Zeitschrift B. 2, S. 154 über das *Littrow'sche* Problem bekannt gemacht hat, insofern sich einestheils daraus ergibt, dass die von mir in Anregung gebrachte Erscheinung die Aufmerksamkeit dieses berühmten Physikers auf sich gezogen hat, anderntheils aber durch denselben mittelst Berechnung dargethan ist, wie viel Wärme ein Spinnenfaden aufnehmen und wieder abgeben müsste, wenn er durch die Hitze im Focus einer Linse, wie die von mir gebrauchte, beim Conflicte der Erhitzung und Erkaltung nicht zerstört werden soll. Ausserdem kann die gegebene Auflösung als eine allgemeine des interessanten Problems benutzt werden, wenn genau zu bestimmen ist, in welchem Verhältnisse irgend einem Körper Wärme entzogen werden muss, sobald er, einer fortdauernden Erhitzung ausgesetzt, einen gegebenen Grad der Temperatur nicht überschreiten soll. Wirklich kann man ein Stück Papier eine geraume Zeit über einer Kerzenflamme durch einen unausgesetzten, starken Strom kalter Luft gegen das Verbrennen schützen, was genau mit der vorliegenden Darstellung übereinstimmt.

Wenn aber in der gegebenen Ausführung zugleich der eigentliche Grund zur Erklärung des *Littrow'schen* Prob-

lem's enthalten seyn soll, so streitet dieses gegen das gesammte Thatsächliche des Phänomens, und es wäre ein Fehler von mir, dieses übersehen zu haben, da die durch Hrn. Regierungsrath *Prechtl* mitgetheilte Demonstration dem Wesen nach blos dasjenige auf bestimmte Grössen zurückführt, was ohne Zweifel schon *Arago*, gewiss aber *Wollaston* und *Kater* zur Erklärung der Erscheinung angegeben haben, was von mir aber eben wegen Mangel an Übereinstimmung mit dem Factischen nicht weiter ausgeführt wurde. Allerdings würde es ohne nähere Bestimmung schwierig seyn, die Argumentation der Letzteren zu widerlegen, da sich nicht wohl die hypotetisch angenommene Wärmestrahlung des Spinnenfadens als nicht Statt findend oder ungenügend beweisen lässt; sobald aber irgend eine nähere Bestimmung hinzukommt, und die Abkühlung nach der Ansicht des Hrn. Regierungsraths *Prechtl* der Luftströmung beigelegt wird, dann ist es nicht schwer, dieses als unzulässig nachzuweisen, wie ich denn überhaupt von der Überzeugung nicht lassen kann, dass die von mir angefochtenen Theoreme über das Verhalten der Wärme leicht zu widerlegen seyn würden, wenn sie nur völlig bestimmt und mit genauer Angabe des Verhältnisses zwischen Ursache und Wirkung aufgestellt wären.

Fassen wir die gegebene Erklärung kurz zusammen, so beruhen ihre Hauptmomente auf folgenden Bestimmungen: Der Spinnfaden befindet sich in einer Temperatur von 20° R. und wird durch die concentrirten Sonnenstrahlen bis 30° erhitzt, kann aber nicht heisser werden, weil die mit 12,5 Fuss Geschwindigkeit in einer Secunde zuströmende Luft von 20° ihm nach dem gegebenen Verhältnisse seiner Masse und Oberfläche fortwährend so viel Wärme entzieht, dass die Temperatur beider nicht über

30° hinausgeht, und also keine Zerstörung des Spinnenfadens Statt finden kann.

So sinnreich, einfach und anscheinend genügend diese Erklärung ist, so streiten gegen dieselbe doch folgende zum Theil schwer, zum Theil gar nicht zu widerlegende Argumente. Zuerst ist eine Luftströmung von 12,5 Fuss Geschwindigkeit in einer Secunde für den Wind zwar allerdings nur geringe, aber in einem Zimmer, selbst bei offenen Fenstern, und hauptsächlich bei dem Versuche, um welchen es sich hier handelt, ist eine aufsteigende Luftströmung von dieser Geschwindigkeit keineswegs leicht erklärbar; wie aber eine selbst zehnfach geringere im innern, überall dicht abgeschlossenen, Raume eines Fernrohrs Statt finden könne, nichts weniger als leicht vorstellbar. Zweitens aber bin ich zweifelhaft über die Grundsätze, nach denen die Geschwindigkeit von 12,5 Fuss gefunden ist. Es wird nämlich angenommen, dass ohne Ableitung der Wärme eine Hitze von 600° $= T$ erzeugt werden würde, folglich, um die Temperaturerhöhung innerhalb der Grenze von 10° = t zu erhalten, $\frac{T}{t} = 60$ Luftwechsel in einer gegebenen Zeit erforderlich seyen. Hiergegen ist allerdings nichts einzuwenden, und es folgt dann auch von selbst, dass 12,5 Geschwindigkeit diesen steten Wechsel der Abkühlung geben werden, wenn man die Zeitdauer, während welcher die Luft mit dem Spinnenfaden in Berührung bleibt, auf 0,1 Sec. setzt. Hiernach ergibt sich die in dem genannten Zeitraume Statt findende Höhe des Aufsteigens der Luft $= 2y \frac{T}{t}$, worin y den Halbmesser des Sonnenbildes im Focus $= 0{,}125$ Zoll bezeichnet, also für 0,1 Sec. $= 0{,}25 \times 60$ Zoll und für 1 Sec. $= 12{,}5$

Fuss. Allein jetzt frage ich: welche Ursache erzeugt diesen allerdings nothwendigen und zur Erklärung auch genügenden aufsteigenden Luftstrom? — Unmöglich kann derselbe eine Function derjenigen Temperatur seyn, welche der Spinnenfaden ohne Ableitung der Wärme erhalten würde, also nicht der 600°; denn träte diese Temperatur auch nur 0,01 Sec. ein, so würde die verschwindend kleine Masse augenblicklich auf gleiche Weise, als in der aufsteigenden, ungleich weniger heissen Luft über einer Weingeistlampe zerstört werden, eben aus dem nämlichen Grunde, weil seine Masse verschwindend klein gegen die Oberfläche ist, durch welche letztere die zuströmende Wärme aufgenommen wird. Die Geschwindigkeit der Luftströmung kann nur durch die wirkliche Temperaturerhöhung der Luft im Focus erzeugt werden, und ist nach den Versuchen von *G. G. Schmidt* $= 0{,}5 \times 0{,}00375\ (t - t')\ 2\sqrt{h}$ für Centesimalgrade, also reduzirt $= 0{,}01452375\ (t - t')\ \sqrt{h}$. Behalten wir die vom Hrn. Regierungsrath *Prechtl* angenommenen Grössen bei, so ist $t - t' = 12°, 5$ C.; $h = 2y = 0{,}25$ Zoll $= 0{,}02083$.. Fuss, und es betrüge also die hiernach erzeugte Geschwindigkeit nur 0,0262... Fuss in einer Secunde, d. h. es findet gar keine Statt, wie im Innern der Fernröhre aus anderweitigen Gründen auch sicher der Fall ist.

Drittens aber frage ich ferner, wodurch die angenommene, bei steter Strömung dennoch bleibende Temperaturerhöhung der Luft um 10° entsteht? Sicher wird die Luft durch die durchgehenden Lichtstrahlen nicht merklich erwärmt, da weder das Wasser noch selbst das Eis, beide weniger transparent, eine merkliche Temperaturerhöhung dadurch erhalten. Man müsste also annehmen, dass der Spinnenfaden die höhere Temperatur annähme, sie aber

sogleich wieder an die Luft abgäbe, und diese dadurch zu der berechneten Geschwindigkeit der Strömung vermögte, was sich nicht geradezu widerlegen lässt, da ich kein Mittel einsehe, die Temperaturerhöhung des Spinnenfadens zu messen. Inzwischen bleibt es stets unglaublich, dass die so schlecht leitende, dem Spinnenfaden adhärirende Luft diesem die Wärme so schnell entziehen und dadurch zu dem angenommenen Aufsteigen vermogt werden sollte. Ausserdem verdient eine gelegentlich sich darbietende Erscheinung bei diesem merkwürdigen Versuche nicht unbeachtet zu bleiben. Ist der von mir beschriebene Apparat in einem Zimmer aufgestellt, worin bekanntlich stets Sonnenstäubchen schweben, so werden diese durch das auffallende stärkere Licht beleuchtet, und also sichtbar. Auch diese Sonnenstrahlen verbrennen im Focus nicht, bewegen sich vielmehr im ganzen Lichtkegel bald aufwärts, bald herabwärts, bald zur Seite, je nachdem sie der nie völlig ruhenden Luft gehorchen. Fände eine wirkliche, und zwar so bedeutende, bis zur Glühhitze steigende, Erwärmung derselben statt, und theilten sie diese der ihnen adhärirenden Luft mit, so würden sie von der letzteren, hiernach aufsteigenden, mechanisch fortgerissen werden, wovon aber nicht die mindeste Spur vorhanden ist. Beiläufig halte ich es für unbedeutend, auszumitteln: wie warm das von mir im Versuche gebrauchte Schellackfädchen werden kann, ohne sich zu biegen, sicher aber kann diese Wärme 30° R. kaum erreichen. Wäre es wichtig genug, dieses aufzufinden, so liesse sich der Versuch leicht anstellen, wenn man ein solches gekrümmtes Fädchen auf Quecksilber legte, in der Mitte etwas beschwerte, damit die Enden sich über die Metallfläche erheben, dann das Quecksilber bis zu derjenigen Temperatur erhitzte, bei welcher die aufstehenden

Enden erweicht durch ihr eigenes Gewicht herabsinken; wenn anders ein so dünnes Fädchen unter diesen Bedingungen noch gesehen und beobachtet werden kann.

Viertens endlich kann die vom Hrn. Regierungsrath *Prechtl* gegebene Erklärung unmöglich genügend seyn, da das Phänomen im *Guericke'schen* Vacuo auf gleiche Weise als in der atmosphärischen Luft erfolgt. Diesen Versuch hatte ich schon früher auf Veranlassung des durch Capt. *Kater* gemachten Einwurfes angestellt; allein da das oben erwähnte Verhalten der Sonnenstäubchen sattsam darthut, dass keine Luftströmungen vorhanden sind, so hielt ich es für überflüssig, denselben zu erwähnen, denn das Hauptargument, welches gegen meine Ansicht der Sache aufgestellt wird, nämlich dass der Spinnenfaden die erhaltene Wärme sofort wieder ausstrahle, kann dadurch nicht widerlegt werden, so lange sich nicht erweisen lässt, dass es im Vacuo keine Wärmestrahlung gebe. Sehr interessant und gegen die Hypothese einer Abkühlung durch Luftströmung völlig entscheidend ist jedoch folgender Versuch, den ich mehrmals wiederholt habe: Auf einen kleinen, zum Abschrauben eingerichteten Reserveteller der Luftpumpe setzte ich eine kleine, nur 4,5 Zoll hohe, unten 2 Zoll weite, nach oben etwas verjüngte Campane von dünnem, sehr hellen Glase, in welcher vermittelst etwas Wachs zwei horizontale Spinnenfäden, etwa 0,75 Z. über einander ausgespannt waren. Diese liessen sich nach vorausgegangener Exantlirung bis auf etwas weniger als 1 Linie Barometerdifferenz leicht in den Focus der von mir beschriebenen Linse bringen, und wurden meistens etwa eine Minute lang darin erhalten. Hierbei konnte ich sehr deutlich die durch den Focus erleuchtete Stelle des Spinnenfadens sehen; um jedoch völlig gewiss zu seyn, dass

letztere sich in der Stelle der stärksten Hitze befinde, liess ich den Teller mit der Campane durch einen Gehülfen halten, und brachte dann einen Holzspahn sowol vor als hinter die Glocke in den Lichtkegel, und dieser begann an der einen Stelle wie an der andern sofort zu brennen, während der Spinnenfaden unverletzt blieb.

Weil dieser Gegenstand hier abermals zur Sprache gekommen ist, und ich nicht erwarten darf, die herrschenden Ansichten über das Verhältniss des Lichtes zur Wärme zu widerlegen, so bitte ich die Physiker alles Ernstes, mit meiner Schwachheit Geduld zu haben, wenn ich gewisse Sätze aus der Wärmelehre, der angestrengtesten Bemühungen ungeachtet, zu begreifen ganz ausser Stande bin. Hierhin gehört vor allem andern der Satz, dass das auffallende Licht in den Körpern zur Wärme umgewandelt werden soll. So leicht ich mir auch vorzustellen vermag, dass die Lichtwellen die Wärme erregen, die zur Glühhitze gesteigerte Wärme dagegen den Lichtäther in Schwingungen versetzt, wobei ich sogar eine Ähnlichkeit der Wechselwirkung zwischen Electricität und Magnetismus, Wärme und Electricität zu finden glaube, insofern diese sich gegenseitig nach dem Verhältniss ihrer Intensitäten hervorrufen, so unmöglich ist mir die Vorstellung, dass die erregten Lichtwellen in irgend etwas anderes übergehen sollten, als in ruhenden, d. h. nicht leuchtenden, aber jederzeit der Wellenbewegung, mithin auch des Leuchtens fähigen Lichtäther. Eine Verwandlung der Lichtwellen in irgend ein, anderweitigen Gesetzen unterliegendes Etwas ist für mich eben so wenig vorstellbar, als eine gleiche Metamorphose der jenen so ausnehmend ähnlichen Schallwellen, wobei mir meine Phantasie noch obendrein den bösen Streich spielt, mir allezeit die Erzählung von dem Postillon

vorzuführen, dem die geblasenen Töne in seinem Horne festfroren, und nachher beim Aufthauen wieder zum Vorschein kamen. Mit der jetzt überall so siegreich sich zeigenden Undulationstheorie scheint mir demnach die Hypothese von einem Übergange des Lichtes in Wärme durchaus unvereinbar. Leider fällt hiermit auch die Wärmestrahlung von der Erde nach dem leeren Himmelsraume von selbst weg, weil ich nirgend eine diesen Verlust ersetzende Quelle, ja selbst nicht einmal eine diese Wirkung erzeugende Kraft aufzufinden vermag. Der Erdoberfläche kann ich sie nicht beilegen, weil es zu unnatürlich seyn würde, dass diese ihre eigene, kurz zuvor so begierig aufgenommene Wärme in so weite Ferne fortschleudern sollte, um gleichzeitig andere aus der ihr nahen Luft anzunehmen. Will ich aber die hierbei wirkende Kraft im leeren Himmelsraume suchen, so fürchte ich stets durch die Annahme eines *horror frigidi* abermals eine lange Zeit sich im ungerechten Besitze erhaltene *qualitas occulta* in das Gebiet der Naturlehre einzuführen. Versuche ich die wirkende Ursache in dem Wesen des sich verwandelnden Lichtes zu finden, so sind meine Bemühungen nicht blos vergebens, sondern mich schreckt zugleich die Vorstellung ab, als dächte ich mir eine freie Willensthätigkeit des Lichtes, vermöge deren dasselbe am Tage sichtbar der Erde zueilte, und bei Nacht, unzufrieden über seine unerwartete Metamorphose, unsichtbar wieder davon schliche. Wie aber alle diese, aus der Undulationstheorie nothwendig folgende, selbst aber grossentheils durch die Emanationstheorie ohne willkürliche, gewagte und selbst naturwidrige Hypothesen, nicht zu beseitigenden Schwierigkeiten künftig einmal gehoben werden mögen, wozu ich übrigens nirgend nur einmal einen eigentlichen Versuch

finde, so glaube ich in dem *Littrow'schen* Probleme vor der Hand einen überzeugenden Beweis zu finden, dass das Licht an sich nicht warm sey, wofür ausserdem noch andere gewichtige Argumente entscheiden.



V.

Notizen über dialytische Fernröhre *);

vom

Freiherrn von *Jacquin*.

Mit dem Beinamen dialytische Fernröhre hat man, zuerst in Wien, nach Angabe des Hrn. Directors *Littrow*, jene Einrichtung achromatischer Fernröhre belegt, welcher zu Folge die zwei oder drei Gläser (ein Kronglas und ein Flintglas oder ein Flintglas zwischen zwei Krongläsern), welche die Objective dieser Instrumente seit *John Dollond's* erster vollkommener Ausführung derselben 1758 ausmachen, nicht mehr an einander gefügt oder selbst an einander gekittet sind, sondern von einander getrennt und entfernt stehen; so dass das eigentliche Objectiv (die Collectivlinse) blos aus einer einfachen Kronglaslinse besteht, das Flintglas oder dessen Surrogat aber (die Correctionslinse) von viel kleinerem Durchmesser, in

---

*) Dieser Aufsatz ist ursprünglich für einen Freund in England, der sich ein dialytisches Fernrohr anschaffte, geschrieben worden, und später als Beilage zu den dialytischen Fernröhren für Hrn. *Plössl* bestimmt gewesen. Auf mein Ersuchen willigte der berühmte Hr. Verfasser ein, denselben meinen Lesern mittheilen zu dürfen, und ich glaube mir dadurch ihren Dank erworben zu haben. (B.)

bedeutender Entfernung davon, im Tubus des Instrumentes sich befindet. Hr. Director *Littrow* hat 1827 nicht nur die Möglichkeit solcher Einrichtungen ausführlich nachgewiesen, sondern auch besonders auf die, aus dieser Einrichtung hervorgehenden wichtigen Vortheile der Verminderung des Durchmessers der Correctionslinse und der bedeutenden Verkürzung des ganzen Instrumentes aufmerksam gemacht (Zeitschr. f. Physik u. Mathem. B. IV. S. 257). Er setzt aber bei seinen Angaben als unerlässliche Bedingniss voraus: dass man Kronglasmassen von grösserem Brechungsvermögen und geringerer Farbenzerstreuung, dann Flintglasmassen von geringerem Brechungsvermögen und grösserer Farbenzerstreuung haben müsse, als man bisher zu verfertigen fähig war*), oder wenigstens, als Surrogat des Flintglases, Flüssigkeiten von obigen Eigenschaften anwende, wie Hr. Dr. *Brewster* 1813 zuerst vorgeschlagen, Hr. *Girard* in Hirtenberg bei Wien schon vor zwanzig Jahren mit glücklichem Erfolg ausgeführt, mehrere andere darnach versucht, zuletzt Hr. *Barlow* in London 1828, mit Unterstützung von Seite des Staates, noch viel

*) Da man durch das grösste Mengenverhältniss von Bleioxyd in der Glasmasse doch nur ein Flintglas hervorbringt, welches die hier geforderten Eigenschaften noch nicht erreicht, so bleibt es eine wichtige Aufgabe für die technische Chemie, den Zweck auf anderen Wegen zu verfolgen, um entweder ein Kronglas oder ein Flintglas nach den angegebenen Forderungen zu verfertigen. Einige vorläufige Erfahrungen scheinen mir anzudeuten, dass Barytgläser, z. B. geschmolzener boraxsaurer Baryt, ein sehr geringes Farbenzerstreuungsvermögen besitzen. Zum Behufe der Flintglasfabrication wären Zinkgläser und Wismuthgläser noch zu versuchen, wovon erstere, wie aus den wasserhellen, farbenspielenden, chinesischen Glasperlen sich abnehmen lässt, ein grosses Farbenzerstreuungsvermögen zu haben scheinen.

gelungener und in grossem Massstabe zu Stande gebracht hat. (Annal. der Wien. Sternwarte. B. 3. S. 13. *Philosoph. Transact.* 1829.) So viel jedoch bekannt ist, wurden diese Instrumente mit Flüssigkeiten bisher nicht weiter vervielfältiget und verbreitet, woran doch die grosse Schwierigkeit ihrer Ausführung Schuld seyn mag *). Um dieselbe Zeit hat Hr. *Rogers* in Edinburg (*Annal of Philosophy Juny* 1828 p. 455. Zeitsch. f. Phys. u. Mathem. B. V. S. 120) einen Vorschlag gemacht, den gewünschten Zweck der Verkleinerung der Flintgläser, durch ein getrenntes, dreifaches Objectiv zu erreichen, allein diese Idee wurde, so viel bekannt ist, nicht practisch ausgeführt, und scheint leider in Vergessenheit gewesen zu seyn. Hr. Prof. *Stampfer* unterwarf den Vorschlag des Hrn. *Rogers* einer mühsamen, genauen theoretischen Prüfung durch Rechnung und ging mehrere mögliche Fälle der Entfernung der getrennten Objectivgläser und ihrer Brennweiten durch, wobei er aber bei der zusammengesetzten Correctionslinse, nicht wie Hr. *Rogers* vorschlägt, die Flintglaslinse hinter die kleine Kronglaslinse, sondern vor dieselbe gesetzt annimmt. Als Resultat seiner Forschungeu gibt er zuletzt die Meinung: „Die von Hrn. *Rogers* vorgeschlagene Verbesserung an „achromatischen Fernröhren könne zwar eine, aber nur „sehr beschränkte Anwendung haben, und es sey sehr zu „bezweifeln, dass man nach derselben jemals ein gehörig „vollkommenes Fernrohr werde herstellen können, indem „bei der Anordnung optischer Instrumente die Zweck-

*) Dr. *Brewster* schlug zu diesem Zweck ätherisches Öhl von Cassia und Sassafrass, dann Schwefelalkohol vor, welchen letzteren auch Hr. *Barlow* anwendet. Hr. *Girard* soll Terpenthinöhl gebrauchen. Ausser diesen könnte auch noch vielleicht Wismuthchlorid versucht werden.

»mässigkeit und Nützlichkeit irgend einer neuen Einrich»tung nicht nur von der theoretischen Richtigkeit, sondern »ganz vorzüglich von der practischen Ausführbarkeit ab»hänge. — Soll nämlich die sphärische Abweichung ge»hörig weggeschafft werden, so müssen die Halbmesser »der Doppelgläser beim Schleifen mit einer so ungemeinen »Genauigkeit getroffen werden, dass man wol nie erwar»ten kann, dieselbe direct zu erreichen.« (Jahrbücher des polyt. Institutes B. 14 S. 108.) Hr. Opticus *Plössl* in Wien verfiel, durch Hrn. Director *Littrow's* Angaben aufgeregt, ohne jedoch glücklicher Weise weder von Hrn. *Rogers* Abhandlung und Vorschlag, noch von dem bei der practischen Ausführung desselben schon *a priori* entgegentretenden, abschreckenden, ungemeinen Schwierigkeiten die geringste Kenntniss zu haben, bei seinen Versuchen auf eine Einrichtung, zwar auch mit getrenntem dreifachem Objective, aber doch abweichend von allen bis dahin angegebenen *). Er führte sie zuerst im August 1832 an einem Fernrohre von 26 Wien. Linien Objectivöffnung, 22 W. Z. Brennweite aus, welche Dimensionen er deshalb wählte, um das neue Instrument mit einem von *Ramsden* in London verfertigten, von gleicher Dimension, dem Hrn. von *Widmanstädten* gehörig, vergleichen zu können, weil letzteres lange als unübertroffen anerkannt war. Der Erfolg übertraf die Erwartung und das neue dialytische Fern-

*) Schon seit mehr als fünfzig Jahren her, findet man in theoretischen Elementarwerken über Optik, die möglichen Entfernungen der Theile des zusammengesetzten Objectivs zur Herstellung des Achromatismus, als Problem aufgestellt, ohne dass jedoch dabei auf den relativen Durchmesser der Linsen und ihr Brech- und Zerstreuungsvermögen special Rücksicht genommen worden wäre; z. B. in *Klügl's* analytischer Dioptrik. Leipzig 1778. S. 130 u. 143. *Bürja's* Anleitung zur Optik. Berlin 1793.

rohr stand dem *Ramsden'schen* bei gleichen Vergrösserungen nicht nur nicht nach, sondern übertraf es sogar an Präcision und Lichtstärke, wie sich aus Hrn. Director *Littrow's* (Wien. Zeitschrift J. 1832 Nr. 108. Sept. 8) darüber mitgetheilter erster Nachricht ergibt, die zugleich als fassliche, populäre Darstellung der Erfindungsgeschichte der Fernröhre und der unzähligen Schwierigkeiten, die man bei ihrer Vervollkommnung zu bekämpfen hatte, und mit mehr oder weniger Glück überwunden hat, seine anerkannte Meisterschaft wieder bewährt. Eine grosse Anzahl Sachverständiger unter den damals in Wien versammelten Naturforschern bestätigte obiges Urtheil einstimmig, und dieses erste dialytische Fernrohr des Hrn. *Plössl* befindet sich nunmehr in dem physikalischen Museum der k. k. Universität in Wien. Hr. *Plössl* wünschte zwar nie, aus der Eigenthümlichkeit seiner Ausführung ein Geheimniss zu machen; er suchte daher auch um kein Privilegium darauf an; allein um doch einiger Massen eine billige Entschädigung für seine Anstrengung und seinen Zeitaufwand zu erhalten, vorzüglich aber um zu verhüten, dass die neue Einrichtung nicht etwa durch mittelmässige Ausführung herabgewürdigt werde*), bevor sie durch die Verbreitung einer hinlänglichen Anzahl von Musterinstrumenten bewährt wäre, eröffnete er eine Subscription auf die ersten zwölf Instrumente. Allein diese Anzahl von Bestellungen fand sich nicht nur in den ersten Tagen, sondern stieg binnen Jahresfrist bis über ein halbes Hundert. Die ehrenvollen, ausgezeichnet günstigen Urtheile der gültigsten Sachverständigen des Auslandes, des Hrn. Etatsrathes

*) Wie dieses z. B. gleich nach Hrn. *Seligue's* Erfindung der zusammengesetzten achromatischen Objectivlinsen bei zusammengesetzten Mikroscopen der Fall gewesen zu seyn scheint.

Schuhmacher in Altona, Hrn. Hofrathes *Enke* in Berlin, Hrn. Directors *Hansen* in Seeberg, Hrn. geheimen Regierungsrathes *Struve* in Dorpat, bestätigten die Vortrefflichkeit und Wichtigkeit dieser zuerst ausgeführten Einrichtung. Hr. Director *Littrow* sah mit dem ersten kleineren Fernrohre dieser Art, von 26‴ Öffnung und 22″ Brennweite, die grösseren Fixsterne, wie Capella, Atair, als abgerundete Scheibchen; γ Andromedae, η Cassiopejae und α Unicorni als Doppelsterne, bei hellem Mondscheine mit voller Präcision; die Schatten eines Jupiterssatelliten auf der Scheibe seines Hauptplaneten vollkommen schwarz und gut begrenzt. Hr. Etatsrath *Schuhmacher* sah mit einem derlei Fernrohre von derselben Dimension ε Bootis als Doppelstern und Hr. Hofrath *Enke* verglich die Wirkung eines solchen dem Freiherrn von *Buch* gehörigen Instrumentes bei Tage, mit einem ausgezeichneten *Dollond'schen* Fernrohre von $3\frac{1}{2}$ Fuss, dann einem *Ramsden'schen* Fernrohre von $2\frac{1}{2}$ Fuss, die es beide bestimmt übertraf; auch er sah ε Bootis, γ Arcturi u. m. a. Doppelsterne zu seiner Zufriedenheit. Hr. Director *Hansen* erklärte, den Jupiter noch nie verhältnissmässig mit solcher Präcision und Klarheit gesehen zu haben, als mit dem vorerwähnten Instrumente des Hrn. Baron von *Buch*. Hr. *Plössl* hat seitdem noch Instrumente von 33‴ Öffnung vollendet, und mehrere von 37‴ bis 48‴ Öffnung so weit ausgeführt, dass er die volle Überzeugung hat, seine Einrichtung könne bei jeder Dimension, wozu er sich Kronglas und dazu passendes Flintglas von der Hälfte des Durchmessers des ersteren verschaffen kann, ohne Anstand mit verhältnissmässigem Vortheil und Vollkommenheit ausgeführt werden, und die vielleicht in wenigen Monaten zu hoffende Vollendung mehrerer dieser grösseren Fernröhre wird jedermann davon vollen Beweis schaffen.

Worauf er dann sogleich ein Fernrohr von 7 Zoll Objectivöffnung, wozu er das benöthigte Glas schon besitzt, in die Arbeit nehmen, und so immerfort allmälig weiter gehen wird, besonders wenn Bestellungen auf solche grosse Instrumente eingehen.

Die Vortheile, welche diese dialytische Einrichtung der Fernröhre gewährt, bestehen darin:

1) Mit einem Flintglase, welches nur sehr wenig, über die Hälfte des Kronglases oder der Objectivöffnung des Fernrohrs im Durchmesser hat, können dialytische Objective hergestellt werden, welche an Achromatismus der alten *Dollond'schen* Einrichtung gleichkommen und solche selbst hierin übertreffen. Dadurch wird die grosse Schwierigkeit Flintglasscheiben von bedeutenderen Dimensionen, zu Fernröhren über 6 Zoll Öffnung, von homogener Masse, und ohne schädliche Wellen und Streifen zu erhalten beseitiget, und hiedurch der Preis der Instrumente bedeutend vermindert, so wie auch ihre Herstellung erleichtert. Es finden zwar auch nicht kleine Schwierigkeiten Statt, optisch brauchbare grosse Stücke Kronglas zu erlangen, aber doch wird das Verhältniss dieser Schwierigkeit um mehr als die Hälfte geringer geschätzt, als bei dem Flintglase, und reine Kronglasscheiben kosten daher immer nur beiläufig die Hälfte des Preises von gleich grossen Flintglasscheiben. Denn so kosten bisher, nach wirklichen Ankauf- oder Anbotspreisen, die Flint- und Krongläser zu einem Fernrohre:

		Alte Einrichtung	Dialytisch
Von 4" Öffnung:	Flintglas	56 fl.	3 fl.
	Kronglas	29 «	{ 1½ «
			{ 29 «
		85 «	33½ «

		Alte Einrichtung	Dialytisch
6" Öffnung:	Flintglas	232 fl.	18 fl.
	Kronglas	117 «	9½ «
			117 «
		349 «	155 «
8" Öffnung:	Flintglas	980 «	56 «
	Kronglas	274 «	29 «
			274 «
		1254 «	359 «
10" Öffnung:	Flintglas	1688 «	126 «
	Kronglas	544 «	64 «
			544 «
		2232 «	734 «
12" Öffnung:	Flintglas	2880 «	232 «
	Kronglas	1000 «	117 «
			1000 «
		3880 «	1349 «

Welche Preise der grossen Flintgläser noch dadurch gesteigert werden, dass die Arbeit um die dreifache Potenz ihres Durchmessers, und beinahe um eben so viel auch die Gefahr des Verunglückens während dieser Bearbeitung steigt. Aber auch bei kleineren Fernröhren bis 4 Zoll Öffnung gewährt der Umstand, dass man bei Flintglasscheiben von 12 bis 24 Linien Durchmesser eine viel grössere Auswahl hat und daher auch viel strenger wählen kann, als zwischen Flintglasscheiben von 24 bis 48 Linien Durchmesser geschehen kann, grossen Vortheil.

2) Dass die Fernröhre bedeutend verkürzt werden, welches schon bei kleineren Instrumenten grosse Bequemlichkeit verschafft, bei den grossen astronomischen Fernröhren aber, die parallactisch und auf Uhren aufgestellt zu werden pflegen, die zu Messungen, zu Passageinstrumenten und für Meridiankreise bestimmt sind, die wichtigsten Vortheile, durch grössere Stättigkeit der Stellung, wegen geringerer Gefahr der Störung der Centricität durch Krümmung des Rohres, dann durch geringeres Gewicht, und

endlich durch die verminderten Dimensionen der für ihren Gebrauch erforderlichen Thürme mit Drehkuppeln verschafft.

So hat ein Tubus von

4"	Öffnung,	nach	alter Art	5',	dialytisch	nur 4'
6"	—	—	—	9',	—	— 6'
9"	—	—	—	13¾',	—	— 9'
10"	—	—	—	15½',	—	— 10'

u. s. w. die dialytischen Fernröhre haben nämlich für jeden Zoll des Durchmessers ihrer Objectivöffnung beiläufig einen Fuss Brennweite.

3) Ist die Erwartung, diese Einrichtung werde die alte bekannte vollkommen ersetzen, durch die practische Erfahrung übertroffen worden, indem die Instrumente dabei an Schärfe und Lichtstärke auf eine unerwartete Weise gewonnen haben. Wovon die Ursache nach Hrn. Director *Littrow* darin liegt: dass die Lichtstrahlen, nach ihrem Durchgange durch die Correctionslinse, sich mit viel grösseren Winkeln als bisher zu dem Bilde vereinigen, und dadurch dem Bilde selbst mehr Präcision und eine schärfere Begränzung geben *). Dieser letzte Umstand hat Hrn. *Plössl* veranlasst, die dialytische Einrichtung auch bei

*) Den Durchschnittspunct zweier auf Papier verzeichneten feinen Linien kann man mit desto mehr Sicherheit mit einer Nadelspitze bezeichnen, einen je grösseren Winkel jene Linien mit einander machen; sind dieselben nur wenig gegen einander geneigt, so fällt ihr wahrer Durchschnittspunct zweideutig aus, ja es können gleichsam mehrere Puncte hinter einander als Durchschnittspuncte angesehen werden, aber keiner hat den reinen Character des wahren Durchschnittspunctes von Linien.—Ein sehr feiner Lichtbüschel wirkt auf unser Auge wie ein einzelner Strahl, und der Durchschnittspunct mehrerer solcher Büschel ist der Ort des Bildes. Dieser Punct wird demnach auch desto präciser, unzweideutiger, mithin deutlicher erscheinen, unter je grösserem Winkel sich die Büschel schneiden. (B.)

Theaterperspectiven zu versuchen, und dabei zugleich die Anordnung des Hrn. *Rogers*, wo das Flintglas der Correctionslinse hinter dem Kronglase derselben stehet, anzuwenden; welche Instrumente denn auch wirklich ausser erhöhter Schärfe und Lichtstärke, noch durch das geringere Gewicht sich empfehlen.

Um die Leistungen dieser Fernröhre zu prüfen, bittet Hr. *Plössl*, solche mit anderen vorzüglichen Instrumenten von gleicher Objectivöffnung und bei gleicher Vergrösserung, auf denselben Gegenstand, von demselben Orte aus, und zur nämlichen Zeit zu vergleichen.



VI.

Über den Einfluss der Gleichförmigkeit der Masse auf ihre Empfänglichkeit für Magnetismus;

von

A. Baumgartner.

(Gelesen in der physikalischen Section der 11. Naturforscherversammlung zu Breslau.)

---

1) Dass verschiedene Stahlsorten bei gleicher Behandlung, oder dass dieselben Stahlsorten bei verschiedener Behandlung für den Magnetismus nicht gleiche Empfänglichkeit besitzen, ist eine längst bekannte Thatsache. In den jüngst vergangenen zwei Jahren hat der Magnetismus durch seine wichtige Beziehung auf Electricität die Aufmerksamkeit aller Freunde der Physik in hohem Grade auf sich gezogen, und auch ich widmete mich diesem Gegenstande längere Zeit hindurch um so mehr, als ich eher schon dafür eine besondere Vorliebe hatte. Da konnte es nun nicht fehlen, dass

mir die obbenannte Thatsache gar häufig aufstiess und in mir den Entschluss rege machte, besondere Versuche anzustellen, um über den inneren Grund dieses merkwürdigen Verhaltens einigen Aufschluss zu erhalten. Dazu hatte ich um so mehr Gelegenheit, da Wien einige besonders geschickte Stahlarbeiter besitzt, und ich theils für das physikalische Museum unserer Universität, theils für Ärzte und andere Freunde der Naturlehre eine sehr grosse Anzahl von Magnetstäben von der verschiedensten Form und Grösse und fast aus allen Stahlsorten mit den mannigfaltigsten Härtegraden verfertigen lassen musste, so, dass ich nur weniger, eigens zum Behufe dieser meiner Untersuchung bestimmter Magnete bedurfte.

2) Ich erkaufte eine Parthie sogenannten Tannenbaumstahls (Gerbstahls), liess daraus 37 vierkantige Stäbe verfertigen, deren jeder 12 Z. lang, etwa $\frac{1}{2}$ Z. breit und $\frac{1}{3}$ Z. dick war, und sie hart machen, wie man Grabstichel und ähnliche schneidende Werkzeuge zu machen pflegt. Nicht ein Stück davon nahm einen so starken Magnetismus an, wie man ihn von einer solchen Stahlmasse, selbst wenn sie glashart ist, mit Recht erwarten konnte, und ich sah mich genöthiget, alle Stäbe von einem anderen Stahlarbeiter umschmieden und anders härten zu lassen. Nachdem dieses geschehen war, nahmen alle, ohne Ausnahme, einen sehr hohen Grad von Magnetismus an. Bei näherer Vergleichung der umgearbeiteten Stäbe mit den ursprünglichen zeigte sich der wesentliche Unterschied, dass erstere eine viel gleichförmigere Härte in ihrer ganzen Ausdehnung besassen als letztere. Eine ähnliche Erfahrung machte ich an einem aus fünf Lamellen von 18 Z. Länge, $\frac{5}{4}$ Z. Breite und 2—$3\frac{1}{2}$ L. Dicke bestehenden Hufeisenmagnet. Die einzelnen Lamellen dieses Magnetes nahmen sehr

verschiedenen Magnetismus an, einige sehr starken, andere hingegen fast gar keinen. Als sie mit der Feile in Beziehung auf ihre Härte geprüft wurden, zeigten sich jene, die sich nicht gehörig magnetisiren liessen, ungleich hart und zwar waren einige an der Biegung, die andern an den Schenkeln härter als an den andern Stellen. Als ich allen Lamellen eine durchaus möglichst gleichförmige Härte ertheilen gelassen, nahmen alle einen ziemlich hohen Grad des Magnetismus an.

Ich glaube aus diesen Erfahrungen schliessen zu können, dass Ungleichförmigkeit in der Härte die Magneticitätsfähigkeit eines Körpers sehr herabsetze und zwar mehr als zu grosse, aber gleichförmige Härte, die man von jeher als ein grosses Hinderniss für den Magnetismus anzusehen pflegte.

3) Eine Stahlstange wurde in zwei gleiche Theile zerhauen und aus jedem derselben ein hufeisenförmiger Magnet verfertiget. Einer derselben nahm sehr starken, der andere nur sehr schwachen Magnetismus an, ungeachtet beide auf gleiche Weise mit einem Magnet gestrichen wurden und sich auch in ihrer Härte, sowohl in Betreff des Grades als der Gleichförmigkeit derselben, kein merklicher Unterschied zeigte. Als aber der schwächere Magnet in mehrere Stücke zerschlagen wurde, bemerkte ich deutlich an mehreren Stellen Eisenadern, welche die Stahlmasse durchzogen. Es fehlte also hier die nöthige Gleichartigkeit der Masse, indem Eisen- mit Stahlstellen wechselten. Dieselbe Bemerkung hat der Mechaniker *Eckling*, der eine sehr grosse Anzahl von Magnet verfertiget hat, sehr oft gemacht, so, dass er nun bei der Auswahl des Stahles zu anzufertigenden Magneten vorzüglich daraufsieht, Stücke zu erhalten, welche frei von Eisenadern sind.

Es ist demnach Ungleichartigkeit der Masse ebenso,

wie Ungleichheit der Härte ein Hinderniss der Empfänglichkeit für den Magnetismus, ja es dürfte sogar nicht voreilig seyn, zu schliessen, dass ungleich harte Stahlstücke von übrigens gleicher materieller Beschaffenheit für den Magnetismus ebenso heterogene Körper sind, wie etwa ungleich warme Luft für den Schall, für das Licht etc. etc. Die beiden vorher über Magneticitätsfähigkeit des Stahles gemachten Erfahrungen deuten demnach auf dasselbe Gesetz hin, und zeigen, dass jede Heterogeneität der Masse die Empfänglichkeit für den Magnetismus schwäche.

4) Man könnte vielleicht glauben, dass Stahlstücke mit Eisenadern darum weniger magnetisch werden, weil die Stahltheile nicht regelmässig mit Eisentheilen wechseln, und dass ein regelmässig angeordnetes Gemenge aus Stahl und Eisen die Empfänglichkeit für Magnetismus nicht hindere. Allein dagegen sprechen besimmte Thatsachen. Ich liess einen Hufeisenmagnet aus 3 Lamellen verfertigen, wovon die mittlere 20 Zoll, die beiden äusseren 19 Z. lang waren, magnetisirte jede einzeln, setzte sie zu einem einzigen Stücke zusammen und untersuchte die Grösse seiner Tragkraft. Sie betrug 40 Pf. Nun liess ich statt der mittleren Stahllamelle eine ihr an Form und Grösse ganz gleiche Eisenlamelle verfertigen, substituirte sie der Stahllamelle, nachdem ich ihr durch Streichen den möglichst hohen Grad von Magnetismus ertheilt hatte. Da Eisen den schon angenommenen Magnetismus gleich verliert, wenn es vom Streichmagnet getrennt wird; so liess ich letzteren so lange mit der Eisenlamelle in Berührung, bis dieselbe sich zwischen den zwei bereits magnetischen Stahllamellen befand. Als ich die Kraft dieses aus Eisen und Stahl bestehenden dreifachen Magnetes untersuchte, fand ich seine Tragkraft nur = 25 Pf.

5) Um zu erfahren, ob dieser grosse Kraftunterschied nicht etwa davon herrühre, dass die Eisenlamelle überhaupt keinen so starken Magnetismus annehme als die Stahllamelle, an deren Stelle sie gesetzt wurde, benahm ich der mittleren Stahllamelle ihren Magnetismus, verstärkte aber den Magnetismus der beiden Seitenlamellen, so gut ich konnte, und setzte den dreifachen Magnet zusammen, der nun aus zwei an und für sich magnetischen Seitenlamellen und aus einem durch diese zu magnetisirenden Mittelstücke aus unmagnetischem Stahl bestand. Die Tragkraft dieses Magnets belief sich auf nahe 30 Pf. Als ich aber diesen Magnet wieder in seine drei Bestandlamellen zerlegt, die beiden Seitenlamellen von Neuem möglichst magnetisirt, die mittlere Stahllamelle mit der vorher bezeichneten Eisenlamelle verwechselt und den Magnet wieder zusammengesetzt hatte, besass er nur eine Tragkraft von 12 Pf.

6) Es war unmöglich, das Eisenstück mit dem Stahle in so innige Berührung zu bringen, wie dieses etwa bei einem aus Eisen und Stahl zusammengeschweissten Stücke der Fall seyn konnte. Um mich nun zu überzeugen, dass das vorher erwähnte Phänomen nicht von dem Mangel an Continuität der magnetisirbaren Masse herrühre, liess ich aus weichem Eisen eine hufeisenförmige Lamelle verfertigen und verwandelte sie, von der Oberfläche bis zu einer bestimmten Tiefe, in Stahl, indem ich sie im glühenden Zustande mit gepulvertem blausauren Kali bestreuen und dasselbe abbrennen liess. Man sieht an einem solchen Stücke sehr scharf, wenn man es entzwei bricht, wie weit die Verwandlung des Eisens in Stahl ins Innere hineingereicht hat, und konnte demnach annehmen, jenes Hufeisen bestehe aus einem Eisenkern mit einem Stahlüberzug. Als ich es nach Möglichkeit magnetisirt hatte, zeigte es nur eine

sehr geringe Kraft, und zwar eine viel geringere als ein gewöhnlicher Stahlmagnet von derselben Grösse. Denn während ein solcher immerhin eine Kraft von 5—10 Pf. annimmt, konnte dem Stahlmagnete mit dem Eisenkern kaum eine grössere Tragkraft ertheilt werden, als eine solche von etwa 2—3 Pf.

7) Alle Magnete, von denen bis jetzt die Rede war, erhielten ihre Kraft durch Streichen mit einem bereits vorhandenen Magnete. Um mich zu versichern, dass das aus den vorhergehenden Versuchen abgeleitete Gesetz dem Magnetismus überhaupt, nicht blos dem durch Streichen erzeugten angehöre, machte ich auch Versuche mit Electromagneten.

Eine hufeisenförmige, runde Stange aus weichem Eisen wurde mit einem etwa $\frac{1}{2}$ L. dicken Kupferdrathe mit 27 Spiralgängen gleichförmig, der ganzen Länge nach, umwunden und durch den Drath ein electrischer Strom geleitet, welchen ein Zinkkupferelement lieferte, das aus einer 12 Z. hohen, 12 Z. breiten und 2 L. dicken Zinkplatte und einem Kupfergefässe von 13 Z. Höhe, 13 Z. Breite und 1 Z. Weite bestand, welches mit stark verdünnter Salpetersäure gefüllt war. Der hierdurch entstandene Magnet trug 25 Pf. Hierauf verfertigte ich ein ähnliches Hufeisen aus geglühtem und wieder vom Oxyd befreiten Eisendrath von denselben Dimensionen wie jenes Eisenstück, und umwickelte es auf gleiche Weise spiralförmig mit Kupferdräth. Als ich es dem electrischen Strome des vorher erwähnten, unter gleichen Umständen befindlichen Zinkkupferelementes aussetzte, erlangte es nur eine Tragkraft von 13 Pf.

8) Jener schädliche Einfluss, welchen die Ungleichartigkeit der Masse auf die Empfänglichkeit für den Magnetismus ausübt, geht aus allen diesen Versuchen zu Ge-

nüge hervor. Auch ist aus denselben zu ersehen, dieser Einfluss lasse sich nicht etwa daraus erklären, dass bei den nicht gleichartigen Massen, wie sie in den vorhergehenden Versuchen angewendet worden sind, eine für den Magnetismus weniger empfängliche mit einer für denselben empfänglicheren verbunden und daraus ein Aggregat erzielt worden sey, in welchem die gesammte Magneticitätsfähigkeit kleiner seyn musste, als in einem gleichartigen Stücke. So hat z. B. Eisen eine viel grössere Empfänglichkeit für den Magnetismus als Stahl; denn das kräftigste Magnetisirungsmittel, der electrische Strom, vermag einem Stahlstücke der besten Sorte bei weitem nicht eine so grosse magnetische Kraft zu verleihen, wie einem Eisenstücke von gleich grosser Masse. Und doch hat ein Aggregat aus Stahl und Eisen eine bei weitem kleinere Empfänglichkeit für Magnetismus als Stahl für sich. Auch kann man die Antwort auf den fraglichen Punct nicht etwa in einer Unterbrechung der magnetisirbaren Masse suchen; denn gegen den Erfolg eines solchen Bemühens spricht entschieden der Versuch in 6, wo Eisen und Stahl gleichsam unmittelbar in einander übergingen.

9) Dem Vorhergehenden gemäss scheint kein Ausweg zur Erklärung des hier in Rede stehenden Verhaltens heterogener Körper übrig zu bleiben, als jenes beim Schall, beim Lichte, bei der Wärme und selbst bei der Electricität so oft sich aussprechende Naturgesetz, vermöge welchem eine Kraft jedesmal eine Schwächung erleidet, wenn sie von einem Mittel in ein anderes übergeht. Beim Schall ist diese Kraft erwiesener Massen der Stoss eines Theilchens des einen Schallmittels auf das benachbarte des andern, beim Lichte ist dasselbe sehr wahrscheinlich; bei der Wärme und noch mehr bei der Electricität setzt man sie in

einen eigentlichen Stoff, und lässt denselben an der Grenze zweier Mittel eine theilweise Zurückwerfung erleiden; beim Magnetismus muss man dieselbe Ansicht zulassen, wenn man überhaupt der schon leider zu sehr mit solchen hypothetischen Stoffen belasteten Natur auch noch den Magnetstoff aufdringen will. Ich glaube aber, dass die von mir in einem früheren Aufsatze (Bd. 1, S. 87 d. Z.) gegen die Annahme eines eigenen Magnetstoffes angegebenen Gründe bisher durch kein Factum widerlegt worden sind, und deutlich darauf hinweisen, das Wesen des Magnetismus bestehe in solchen Bewegungen, bei denen das Bewegte von der Lage des Gleichgewichtes nur sehr wenig abweicht. Tritt man dieser Ansicht bei, so erklärt sich der hier besprochene Einfluss der Ungleichartigkeit einer Masse auf ihre Empfänglichkeit für den Magnetismus auf dieselbe Weise, wie die Schwächung des Schalles, des Lichtes und der Wärme aus der bei jedem Wechsel des Mittels eintretenden Zerlegung einer Bewegung in zwei andere, deren nur eine ins neue Mittel eindringt, während die andere ins alte zurückkehrt.



VII.

Meteorsteinfall bei Blansko in Mähren am 25. November 1833.

Mähren scheint von der Natur zur Schule für das Studium der Meteorsteinfälle bestimmt zu seyn. Der im Mai 1808 zu Stannern Statt gefundene Meoritenfall hat nicht blos ein höchst merkwürdiges materielles Product geliefert, sondern hauptsächlich eine genauere Beachtung

und Constatirung ähnlicher Erscheinungen zur Folge gehabt. Der Steinfall, welcher sich im September 1831 bei Wessely ereignete, ist durch den Umstand ausgezeichnet, dass der Ort, wo der Stein auffiel, zweien Augenzeugen durch das Aufsteigen einer kleinen Staubwolke kenntlich gemacht wurde, und dass der Meteorit selbst an eben dieser Stelle von den Augenzeugen gefunden worden ist. Das Naturereigniss, von dem hier die Rede seyn soll, ist zwar weniger durch das ausgezeichnet, was die Natur dabei that und wirkte, sondern durch die Leistungen geistiger Kräfte, welche durch dasselbe veranlasst wurden. Es ist nämlich dieser Meteorstein der einzige, der auf ganz rationelle Weise, ich möchte sagen, nach Principien, gesucht und gefunden wurde. Dr. *Reichenbach*, allgemein bekannt durch seine so erfolgreichen Arbeiten über die Producte der trockenen Destillation organischer Körper, hat dieses Aufsuchen geleitet, seiner Energie und Geschicklichkeit verdanken wir demnach nicht blos einen neuen Meteorstein, sondern, was vielleicht noch mehr ist, die Überzeugung, dass sich auch in der Naturwissenschaft das Sprichwort als wahr bewährt: Wer sucht, der findet, vorausgesetzt, dass man mit Verstand zu suchen verstehe, ja zugleich die Lehre, wie man verständig suchen müsse. Den bestehenden Vorschriften gemäss hat Dr. *Reichenbach* über seinen Fund dem k. k. Kreisamt Berichte erstattet, dieser wurde von Seite des hohen Landesguberniums Sr. Excellenz dem obersten Kanzler Grafen von *Mittrowsky* eingesendet, und diesem grossmüthigen Kenner und Beförderer der Wissenschaften verdanke ich die folgende Mittheilung aus der Feder des Dr. *Reichenbach*:

Es ist vielleicht erinnerlich, so berichtet *Reichenbach* aus Blansko, dass am 25. November Abends um 6 Uhr

die Stadt Brünn durch eine plötzliche starke Erleuchtung von Oben aufgeschreckt wurde, die für einen Augenblick ein ausgebrochenes Feuer befürchten machte und der nachher ein Donner von eigenthümlicher Art in den Höhen der Atmosphäre folgte.

Dieses Ereigniss hatte gleichzeitig in einem grossen Theil von Mähren Statt und war hier von vielen Personen beobachtet worden. Ich selbst war in jener Nacht nicht hier, und sah nichts von dem Vorfall. Als er mir aber einige Tage später nach meiner Rückkunft erzählt wurde, fand ich es wahrscheinlich, dass der Sache ein Meteor von der Art zu Grunde liegen dürfte, wie sie in manchen Fällen mit dem Fall von Aërolithen verbunden, beobachtet wurden.

Um hierüber nähere Aufschlüsse zu erlangen, sandte ich von hier aus Boten an diejenigen Personen, von denen ich in Erfahrung brachte, dass sie sich zur Zeit des Ereignisses im Freien befunden hatten. Ihre Äusserungen bewährten meine Vermuthung theilweise, indem sie darin übereinkamen, dass der ausserordentliche Lichterguss nicht von einem Blitze herrührte, sondern von einem eigenen, ungemein feurigen Körper emanirte, der am Himmel von Ost nach West mit Schnelligkeit hinzog und nach seinem Verschwinden einen starken Donner über das Land ergoss. Sein Licht war so ausserordentlich intensiv, dass das Auge seinen Glanz nicht auszuhalten vermochte, sondern der Blendung wegen sich abwenden musste.

Alle diese Umstände, besonders aber der Zug von Ost nach West, entgegengesetzt der Rotationsbewegung der Erde, liessen mich an der Natur des Gegenstandes nicht mehr zweifeln, alles stimmte mit den Beobachtungen der Naturforscher in anderen Ländern überein, und es handelte sich nun nur noch um das Auffinden wirklich vom Him-

mel zur Erde niedergefallener Meteorsteine. — Wo nun aber diese suchen? Es schien das Vergebliche zu unternehmen, sie suchen zu wollen.

Indess wollte ich, so viel in meinen Kräften stand, wenigstens nicht unversucht lassen. Es handelte sich nun zunächst darum, genau die Richtung des Meteors auszumitteln, den Punct des Schalles in seiner grössten Stärke zu erforschen und alles zu sammeln, was die Landleute dabei etwa wahrgenommen hatten. Zu dem Ende schickte ich Beamte aus auf alle benachbarte Dominien, nach den von Poydom, Ratschitz, Blumenau, Boskowitz, Czernahora u. s. f., genau informirt, mir die Sehwinkel zu erkunden, unter welchen die Leute das Meteor von verschiedenen Standpuncten aus gesehen hatten, so wie über die Richtung, Stärke etc. des Schalles das Nothwendige zu erfragen. Als ich diese Daten beisammen hatte, construirte ich aus den zusammengestellten Sehwinkeln die Richtung, und erhielt das Ergebniss meiner Forschungen, dass das Meteor das Mittel aus der Gegend von Wischau über Poidom, Jedownitz, Klepaczow, Horczitz, Samiest, Beczow, nach Ramietz hingezogen seyn musste, und dass der stärkste Schall sich zwischen Klepaczow, Blansko, Unter-Chosta, Speschau, Sawiest und Horczitz hatte vernehmen lassen. Man verglich ihn mit den stärksten Kanonenschüssen und einem darauf folgenden Kleingewehrfeuer, das sich in einen allgemeinen Donnerhall in den Höhen ausflösste. Da ich hieraus erkannte, dass das Meteor zum Hauptschauplatze seiner Entladung die westlich von Blansko gelegenen waldigen Syenitgebirge gewählt hatte, welche grösstentheils dem Dominium angehören, auf welchem mir die Oberleitung übertragen ist, so konnte mich das nur ermuthigen, meine Nachforschungen noch weiter ins Detail zu verfolgen.

Ich ging nun mit einer zahlreichen Mannschaft täglich aus, mit der ich in geschlossener Linie die Area durchstreifte, auf der ich Aërolithen niedergefallen muthmasste, und hatte am 11. Tage nach dem Ereigniss das für mich sehr grosse Vergnügen, westlich von Blansko eines frischen Meteorsteins habhaft zu werden. Die folgenden Tage gelang es, deren noch zwei kleinere zu entdecken, und da ich täglich mit 60—70 Mann die Nachsuchungen fortsetze, so zweifle ich nicht, dass mir das Glück noch mehrere in die Hand führen werde. Sie sind, wie alle anderen, aussen schwarz und verbrannt, lenken die Magnetnadel ab, innen körnig und grau, mit metallischen Puncten und enthalten nach oberflächlicher Prüfung Eisen, Schwefel, Thonerde, Kohle, u. s. w.

Hr. Dr. *Reichenbach* beschäftiget sich selbst mit der Analyse dieses Meteorsteins und verspricht hierüber sowohl als über das Ganze einen genauen wissenschaftlichen Bericht zusammenzustellen, aus welchem, wie er hofft, für die Naturkunde nicht unwichtige neue Thatsachen hervorgehen dürften.

Literarische Notizen.

I. *Rutter's neues Wärmeerzeugungsmittel.*

Jedermann weiss, dass harzige, öhlige und überhaupt fette Substanzen, selbst unter günstigen Umständen, mit viel Rauch verbrennen, und den Physikern ist nicht unbekannt, dass das Erscheinen von Rauch beim Verbrennen eines Körpers immer auf einen unvollkommenen Verlauf dieses Phänomens hindeutet. Verstärkter Zutritt von atmosphärischer Luft kann dem nicht hinreichend lebhaften Processe nur einigermassen aufhelfen, da dadurch nicht blos ein grösseres Quantum Sauerstoffgas, sondern auch mehr Stickgas auf den brennenden Körper geleitet wird, deren letzteres wohl an der Erwärmung Theil nimmt, keineswegs aber selbst etwas zur Wär-

meerzeugung beiträgt. Die Hinzugabe eines Körpers, der den in dem obbenannten Stoffe so sehr vorwaltenden Kohlenstoff leichter verbrennlich macht und überdies noch Sauerstoff liefert, der die Rolle des Zündstoffes zu spielen vermag, müsste demnach das Verbrennen solcher Körper viel vollkommener machen, aber demnach ein Mittel darbieten, durch den einfachen Verbrennungsprocess eine sehr intensive Hitze hervorzubringen. Lange erkannte man das Wasser als den Körper, der vermöge seiner Bestandtheile die erwünschten Eigenschaften besitzt und durch seinen Wasserstoff den Kohlenstoff in Kohlenwasserstoff zu verwandeln, durch seinen Sauerstoff hingegen das Verbrennen mächtig zu nähren vermag, aber man wusste es nicht anzustellen, die Wasserzersetzung durch den brennenden, kohlenstoffhaltigen Körper ohne Nachtheil für seine Temperatur zu bewirken. Das Verfahren der Schmiede und anderer Feuerarbeiter, die diesen Zweck durch Besprengen der Kohlen mit Wasser, oft ohne darauf auszugehen, erreichen, schien zu mühsam und nicht wohl im Grossen ausführbar, und so blieb die Sache unversucht und auf sich beruhend. Nun will *Rutter* zum Ziele gelangt seyn. Er nahm über sein Verfahren, Hitze zu erzeugen, ein Patent, und dasselbe soll bei den Gaserzeugungsapparaten in Salisbury und auf einem Lymingtoner Dampfschiffe in ununterbrochener Anwendung stehen und mit vollkommen entsprechender Wirkung benützt werden.

Sein Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass er Steinkohlentheer und Wasser zugleich in eine von Steinkohlen oder ein anderes Brennmaterial unterhaltene Flamme in einem dünnen Strom einfliessen lässt. Durch Reguliren dieses Stromes und des Verhältnisses zwischen Theer und Wasser lässt sich auch der erzeugte Hitzgrad abändern. Das Zuleiten des Theers so wie jenes des Wassers geschieht in Röhren, deren eine oder auch mehrere von dem Theerbehälter, andere von dem Wasserbehälter ausgehen und ihren Inhalt nahe an der Feuerstelle selbst in einen gemeinschaftlichen Trichter gelangen lassen, so dass Theer und Wasser vereint, tropfenweise ins Feuer fallen. Man kann aber auch beide Massen, jede für sich ins Feuer gelangen lassen, nur müssen beide zugleich daselbst eintreffen. Die Zuleitung von Theer und Wasser muss sich durch Hähne reguliren lassen, und die Röhren, welche sie zuletzt zum Feuer führen, müssen stets so weit offen erhalten werden, dass durch sie auch atmosphärische Luft zur Flamme gelangen kann. Ob man von Theer und Wasser das rechte Verhältniss getroffen habe, erkennt man aus der Beschaffenheit der Flamme. Ist diese matt und schwankend, so ist des Wassers zu viel, sieht sie aber dunkel und

rauchig aus, so herrscht ein Übermass von Theer. Nach *Rutter's* Erfahrungen kann stets etwas mehr Wasser als Theer zugeleitet werden, doch ändert sich dieses Verhältniss mit der Substanz, die ursprünglich das Feuer unterhält, und mit dem Zweck der Heitzung.

Die Ausgiebigkeit dieses Heitzmittels soll nach *Rutter's* Bericht sehr bedeutend seyn. Bei gehöriger Leitung des Processes ist die Wirkung von 15 Pf. Kohlentheer und eben so viel oder etwas mehr Wassers und 25 Pf. Newkastler Coaks ebenso gross, wie jene, die man beim gewöhnlichen Verfahren mit 120 Pf. Newkastler Steinkohlen erlangt. Bei den Gaserzeugungswerken reicht man jetzt bei Anwendung des neuen Heitzverfahrens in 24 St. mit 8—12 Gallonen Theer aus, wo man vorher 40—50, ja in einigen Fällen gar 70 Gallonen in derselben Zeit verbraucht hat. Dass die Kosten des neuen Verbrennungsprocesses von den Gestehungskosten der Brennstoffe, des Theers und den Koaks abhängen, ist für sich klar. In manchen Fällen sind aber die Gestehungskosten der Materialien nicht ausschliesslich in Betrachtung zu ziehen. Dieses ist namentlich bei der Dampfschifffahrt der Fall. Bei langen Seereisen kommt nicht blos der Gestehungspreis der gewöhnlichen Brennmaterialien, sondern hauptsächlich der Platz, den sie auf dem Schiffe einnehmen, in Betrachtung. Da nun zum *Rutter'schen* Verfahren nichtsweniger als ganz reines Wasser nothwendig ist, ja auch Seewasser mit Vortheil angewendet werden kann, so muss durch Anwendung dieses Heitzverfahrens der Dampfschifffahrt ein unermesslicher Vortheil zuwachsen und von dieser Seite kann man die sanguinischen Hoffnungen eines englischen Referenten, nach welchem dieses Verfahren der Welt eine neue Gestalt geben wird, mit einiger Nachsicht aufnehmen. (*Mechanics Magazine* Nr 529 u. 530.)

II. *Tönen erhitzter Metalle.*

Schon im Februar 1829 machte *Trevelyan* die Entdeckung, dass heisses Eisen, das man schief auf eine kalte Unterlage von Blei legt, zu tönen beginnt; erst im Jahre 1831 theilte derselbe seine Entdeckung der k. Gesellschaft in Edinburgh mit, und *Brewster* erwähnt dieses Gegenstandes im 11. Hefte seines *Journal of science*. *Faraday* und *Leslie* stellten hierüber einige nähere Versuche an, doch gelangte hierüber nichts ausführliches ins physikalische Publicum, bis nun *Trevelyan* selbst in dem *London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of science Nov.* 1833 eine Abhandlung unter dem Titel: *On the Vibration of heated Metals*, bekannt machte, aus welchem nachfolgender Bericht entnommen ist.

Die Entdeckung, dass erhitzte Metalle unter gewissen Umständen Töne erregen, machte *Trevelyan* zufällig am 9. Februar 1829. Als er nämlich mit einem eisernen Pflasterstreicher gemeines Harz aus einander streichen wollte und das Eisen zufällig zu heiss werden liess, lehnte er es in schiefer Stellung an einen Bleiblock, so dass der Handgriff auf dem Tische ruhte. Gleich darauf hörte er einen schrillenden Ton. Anfangs meinte *Trevelyan*, der Ton komme von Aussen, aber im Freien war nichts davon zu hören, aber bei seiner Rückkehr ins Zimmer wurde er wie anfänglich vernommen, und da er endlich gar in die Nähe des Streichmessers kam, fand er dasselbe in Vibrationen begriffen, und konnte demnach an der eigentlichen Quelle des Tons nicht mehr zweifeln. Seit der Zeit, als er seine Entdeckung der Edinburgher Akademie mitgetheilt hatte, stellte er mit sehr vielen Metallen Versuche an, um zu erfahren, welche auf diesem Wege zum Tönen zu bringen seyen. Er stellte das Resultat seiner Versuche in einer Tabelle dar, und aus dieser sind die nun folgenden Angaben entlehnt:

Eine Stange von Platin tönt, wenn sie erhitzt ist, auf einer Unterlage von Zink, Zinn, Blei, Glockengut, Pippenmetall und Blockzinn; Gold auf Blei, feinem Messing (brass.), gemeinem Messing, Glockengut, Pippenmetall; Silber auf Platin, Eisen, Gusseisen, Zink, Zinn, Antimon, Blei, feinem Messing, gemeinem Messing, Kanonengut, Glockengut, Pippenmetall, Blockzinn, Löthzinn, leichtflüssigem Metall; Kupfer auf Platin, Silber, Kupfer, Eisen, Gusseisen, Zink, Zinn, Antimon, Blei, feinem Messing, gemeinem Messing, Kanonengut, Glockengut, Pippenmetall, Blockzinn, Löthzinn, leichtflüssigem Metall; Eisen auf Zink, Zinn, Antimon, Blei, Glockengut, Blockzinn, Löthzinn, leichtflüssigem Metall; Gusseisen auf Zinn, Blei; Zink auf Zinn, Antimon, Blei, Glockengut, Löthzinn, leichtflüssigem Metall; fein Messing auf Kupfer, Eisen, Gusseisen, Zink, Zinn, Antimon, Blei, fein Messing, gemeinem Messing, Kanonengut, Glockengut, Pippenmetall, Blockzinn, Löthzinn, leichtflüssigem Metall; gemeinem Messing auf Zink, Zinn, Blei, gemeinem Messing, Kanonengut, Glockengut, Pippenmetall, Blockzinn, Löthzinn; Kanonengut auf Zinn, Blei, Glockengut, Blockzinn, Löthzinn; Glockengut auf Blei, Löthzinn; Pippenmetall auf Blei und Kanonengut.

Eine Messingstange fängt auf kaltem Blei alsogleich zu tönen an, wenn sie hinreichend erhitzt ist; ja ein Stab von 5 Z. Länge, 2 Zoll Breite und 1/4 Z. Dicke oscillirt sogar, wenn er mit 12 Pf. beschwert

is, es muss aber zwischen dem Stabe und seiner Unterlage völlige Berührung Statt finden. Wird die Metallstange auf einem Bleiblock, der an der Berührungsstelle abgerundet ist, in horizontaler Richtung balancirt, wie aus Fig. 7 zu ersehen ist; so sieht man sie in horizontaler und verticaler Richtung schwingen. Man kann diese Schwingungen durch einen über Kreuz gelegten Stab von 10 Z. Länge, der an beiden Enden mit Kugeln versehen ist, leicht sichtbar machen. (Fig. 11 und 12) Ein Kupferring von 5 Z. Durchmesser auf einem Bleistab schwingt im erhitzten Zustande vorwärts und rückwärts, auf einem Bleiblock aber aufwärts und abwärts. *Leslie* hat zwar auch eine Kupferstange auf einer Glasplatte zum Schwingen gebracht, doch gelingt dieser Versuch nur schwer. Ein Stab schwingt am besten, wenn er auf einer rauhen Bleiunterlage ruht, Oxydation der Metallflächen hindert aber die Schwingung. *Trevelyan* brauchte Stangen von verschiedenen Dimensionen. Eine 5 Z. lange, $1\frac{1}{4}$ Z. breite und $\frac{1}{8}$ Z. dicke Stange gab einen recht bemerkbaren Ton, doch muss man ihr einen schweifartigen Ansatz von einem 6 Z. langen Drahtstücke geben, und der Länge nach am Rücken derselben eine Furche anbringen, an der entgegengesetzten Seite hingegen die Stange aushohlen. Ein hohler Bleicylinder von $\frac{1}{2}$ Z. Dicke aus einem seiner Länge angemessenen Durchmesser zeigt die beabsichtigten Schwingungen am besten. Eine Ungleichheit an demselben verstärkt den Ton; beim ersten Auflegen der erhitzten Stange auf die Unterlage entsteht ein unbestimmter Ton, doch wird derselbe deutlich und bestimmt, wenn ein gewisses Verhältniss der Temperaturen eingetreten ist. Änderung des Druckes auf den Stab ändert die Höhe des Tons und zwar wird letzterer desto höher, je stärker der Druck wird. Reibt man die Oberfläche des Bleies mit Quecksilber, Öhl, Gips etc. ein; so hindert man dadurch die Schwingungen. Dasselbe leistet Papier oder ein anderes Zwischenmittel, das man zwischen den Block und die Stange bringt. Ausgleichung der Temperatur macht das Tönen aufhören. Aus allen diesen und mehreren andern Bemerkungen zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

1) Um die in Rede stehenden Schwingungen hervorzubringen, muss man einen Stab und einen Block von demselben oder von verschiedenen Metallen nehmen.

2) Diese beiden Stücke müssen von einander abweichende Temperaturen haben, doch richtet sich die erforderliche Temperaturdifferenz auch nach der Natur der Metalle. Zink und Glockengut braucheneinen kleineren Temperaturunterschied als andere harte Metalle.

3) Die Metallfläche der Unterlage muss rauh seyn, der Stab kann aber keine zu grosse Glätte haben.

4) Zwischenmittel hemmen die Schwingungen, mit Ausnahme eines Goldplättchens von nahe 200.000tel eines Zolls Dicke.

5) Die Luft hat an dem Entstehen des Tönens keinen besondern Antheil.

6) Electricität und Galvanismus haben an diesen Phänomenen gar keinen Antheil.

7) Es geben zwar alle Metalle, sowohl die einfachen als zusammengesetzten, wenn eines derselben erhitzt, das andere kalt ist, einen Ton, wenn man sie in gegenseitige Berührung bringt (mit Ausnahme des Wismuths); doch lässt sich derselbe nicht bei allen mit derselben Leichtigkeit hervorbringen.

8) Mit anderen Körpern, als mit Metallen hat bis jetzt der Versuch nicht gelingen wollen.

Die auf diesen Gegenstand Bezug habenden, im Text nicht erwähnten Figuren 7—13, sind für sich klar und bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

III. *Über Absorption des Lichts in durchsichtigen Mitteln im Sinne der Undulationstheorie, von Sir J. F. W. Herschel.*

Nachdem man aus *Cauchy's* erfolgreichen mathematischen Arbeiten einsehen gelernt hatte, dass sich die Farbenzerstreuung aus der Undulationstheorie vollkommen erklären lasse, wenn angenommen wird, dass der Halbmesser der Wirkungssphäre der Äthertheile grösser ist als der Abstand je zweier solcher Theile und dass sich daher ein Äthertheilchen auf eine ganze Reihe hinter einander befindlicher Äthermollecule erstrecke; so bleibt nichts mehr übrig, um dieser Theorie den vollständigen Sieg über ihre Nebenbuhlerinn, die Emanationstheorie, zu verschaffen, als die Absorption des Lichts in durchsichtigen Mitteln im Sinne jener Theorie begreiflich zu machen. Im Allgemeinen ist es wohl klar, wie im Geiste dieser Ansicht ein Körper mehr oder weniger durchsichtig seyn könne, aber die neuestens von *Brewster* angeregten Phänomene der Lichtabsorption in gewissen durchsichtigen Mitteln, nach welchen ein Körper Strahlen von gewisser Brechbarkeit durchlässt, ebenso andere von etwas grösserer Brechbarkeit, aber für solche, deren Brechbarkeit zwischen jenen beiden liegt, ganz undurchdringlich ist, (siehe II. Bd. S. 288 d. Z.) schienen wenigstens in den Augen dieses berühmten

Physikers ein neuer gewichtiger Einwurf gegen die Vibrationstheorie zu seyn. Ich habe mich da, wo ich diese Erscheinungen berührte, gleich dahin geäussert, dass diesem merkwürdigen Verhalten einiger durchsichtiger Mittel die Interferenz des Lichts zum Grunde liege, und dass es daher der Vibrationstheorie nicht blos nicht entgegen ist, sondern, als eine reine Folge des Interferenzprincips, sie sogar unterstütze, und habe nun das Vergnügen, meinen Lesern die hiermit vollkommen übereinstimmende aber zugleich ins Detail eingehende Ansicht des berühmten *Herschel* mittheilen zu können, wie er sie in einer Vorlesung aussprach, die in der physicalischen Section der zu Cambridge Statt gefundenen Naturforscherversammlung abgehalten wurde und im Decemberhefte des *L. a. E. Philosoph. Mag.* ausführlich enthalten ist.

Das Merkwürdigste, so sagt *Herschel*, in dieser Classe von Erscheinungen ist die ungleiche Absorption des prismatischen Lichtes und der gänzliche Mangel an Regelmässigkeit in dieser Beziehung, für Strahlen, die von einem Ende des prismatischen Farbenbildes, zum anderen auf einander folgen. Hier scheint das grosse Gesetz der Continuität vernichtet zu seyn und wir sind ohne Rath und Trost dem Eigensinne von Verhältnissen Preis gegeben, wie sie in keinem anderen Theile der Lichtlehre Statt finden. Dieses dürfen wir aber nicht unseren zwei Hypothesen über das Licht zur Last legen, sobald in den betreffenden Thatsachen nichts enthalten ist, was mit den Grundlagen der zwei Theorien in Widerstreit wäre.

Vergleichen wir in Bezug auf die Lichtextinction die zwei herrschenden Ansichten über das Licht, so finden wir, dass die Corpusculartheorie an unsere Unwissenheit, die Vibrationstheorie an unser Wissen appellirt. Denn man kann doch nicht annehmen, das Licht, als Materie, könne vernichtet werden, sondern ist gezwungen, die Umwandlung desselben in ein anderes Agens zuzulassen. Die erwärmende Kraft der Sonnenstrahlen scheint darauf hinzudeuten, dass das absorbirte Licht in Wärme übergehe, aber dagegen sprechen sehr viele Thatsachen, unter anderen auch der Umstand, dass die intensivsten Lichtstrahlen nicht die am meisten erwärmenden sind, so dass man die Frage, was wird aus dem Lichte, als eine der wichtigsten und am schwersten zu beantwortenden, im Sinne der Corpusculartheorie ansehen muss. Andererseits ist die Antwort auf diese Frage nach der Undulationstheorie sehr einfach und klar, denn die Frage reducirt sich auf jene: Was wird aus der Bewegung? und die darauf folgende Antwort ist: Sie dauert fort. Die Bewegung ist

nämlich im strengsten Sinne nicht vernichtet, aber sie kann getheilt und die einzelnen Bewegungen können einander entgegengesetzt seyn und mithin sich aufheben. Ein elastischer Körper, durch einen Stoss in Schwingungen versetzt, vibrirt eine Zeit lang und scheint dann zur Ruhe zurückzukehren. Aber diese seine Ruhe ist nur der Zustand, welcher aus der Zertheilung und Gegenwirkung der Bewegungen hervorgeht, wo jedes Theilchen fortwährend von einer unendlichen Anzahl im Inneren reflectirter Wellen, die sich nach allen Richtungen fortpflanzen, getroffen wird. Das Zusammentreffen aller dieser Wellen bewirkt zuletzt ihre gegenseitige Vernichtung, die desto vollkommener erfolgt, je unregelmässiger geformt der Körper ist, und je mehrere innere Reflexionen Statt finden.

In einem vollkommen elastischen und vollkommen regelmässig geformten Körper könnte die innere Reflexion wie eine Welle nach mehreren speciellen Richtungen immer fortdauern, ohne dass diese Wellen sich zerstörten, ja in klingenden, sehr elastischen Körpern bemerkt man ein solches Fortdauern durch eine geraume Zeit hindurch, aber die geringste Abweichung von der vollkommenen Elasticität macht, dass sich die Schwingungen in eine grosse Anzahl unharmonischer Systeme solcher Vibrationen auflösen, deren jedes durch sein Eingreifen in ein anderes ein partielles Echo erzeugt. Dann ist die Einheit der fortgepflanzten Welle aufgehoben, es erfolgt eine Zerstreuung der Welle im Innern des Körpers, wodurch sie in unzählige andere aufgelöset wird, die sich durchkreuzen und gegenseitig aufheben.

Bei dieser Betrachtung ist der vibrirende Körper als isolirt angenommen worden. Wird diese Bewegung in einem in der Luft befindlichen Körper angeregt, so oscillirt er so lange, bis ein grosser Theil seiner Bewegung tönende Schwingungen in der Luft erregt hat. Bei einem nicht vollkommen elastischen Körper geht der hier beschriebene Verlauf ungemein rasch vor sich und die Bewegung hat sehr schnell ein Ende. Von diesem Principe der inneren Reflexionen und der auf einander folgenden Zertheilung der Wellen in einem aus losen, mit Luft wechselnden Erdtheilen bestehenden Körper erklärt *Herschel* die hohlen Laute, die man oft von Reflexionen in unterirdischen Höhlen abgeleitet hat, insbesondere jene, die man in der Solfaterra bei Pozzuoli vernimmt. Solche Laute ähneln dem nebeligen Lichte in einem milchtrüben Mittel, in das man einen starken Lichtstrahl leitet. Denkt man sich eine solche Masse mit einer schalldichten Hülle umgeben, so werden die einzelnen Echo's an der Oberfläche, als eben so viele neue Impulse, ins In-

nere zurückgeworfen, bis man keinen Punct der Masse mehr angeben kann, der nicht zugleich in demselben Augenblicke von Wellen getroffen würde, in denen alle möglichen Phasen und Richtungen vorkommen. Der Zustand eines solchen Mollecules ist dann wohl mit jenem der Ruhe identisch.

Um zu begreifen, wie ein Mittel für gewisse Strahlen durchsichtig, für andere nur um ein Geringes mehr oder weniger brechbare hingegen undurchsichtig seyn kann, wollen wir vor der Hand Luft statt Äther als vibrirendes Mittel annehmen, und uns eine Pfeife denken, die aus einem cylindrischen Stücke *A* besteht, das sich in zwei ebenfalls cylindrische Stücke *B* und *C* von ungleicher Länge zertheilt, welche sich wieder zu einem einzigen Stücke vereinigen, ähnlich einem Flussbette, das sich in zwei Arme auflöset, die sich nach einer Strecke wieder vereinigen und eine Insel zwischen sich lassen. Kommt nun eine Schwingung in *A* an, so pflanzt sie sich durch *B* und *C* nach *D* fort. Ist nun die Länge der Arme *B* und *C* von der Art, dass ihr Längenunterschied für diese Schwingung einer halben Wellenlänge gleich ist, so treffen die Wellen dieser zwei Arme im Zustande der vollkommenen Opposition in *D* zusammen und heben sich auf, so dass demnach diese Pfeife einen solchen Ton nicht fortzupflanzen vermag. Mit einem, von diesem nur wenig verschiedenen Tone wäre dieses nicht der Fall, weil für ihn die zwei aus den Armen *B* und *C* in *D* anlangenden Wellen sich nicht in gerade entgegengesetzten Phasen befinden und sich demnach nicht aufheben können. Würde ein solches Rohr als Communicationsmittel der Töne eines Concertes dienen, so würde man am Ende *D* nur den einen oben erwähnten Ton nicht hören und demnach sagen, derselbe werde in dem Fortpflanzungsmittel absorbirt. Ebenso kann nur eine Farbe des Spectrums in einem sonst durchsichtigen Mittel absorbirt werden.

Man nehme zwei Stimmgabeln von gleicher Beschaffenheit, befestige an einer Zinke der einen mit Wachs ein Scheibchen von Kartenpapier so, dass es die Ebene der zwei Zinken der Gabel rechtwinkelig durchkreuzt, und bringe an die andere Zinke so viel Wachs an, dass sie dadurch der ersteren an Masse vollkommen gleich werde. Die zweite Stimmgabel versehe man an jeder Zinke mit einem solchen Scheibchen und sorge dafür, dass die Scheibchen nur $^1/_{10}$ Z. von einander abstehen und ihre Mittelpuncte gleich hoch liegen. Bringt man nun jede der zwei Gabeln zum Schwingen, so gibt die mit e i n e r Scheibe versehene einen hellen und starken, die andere hingegen einen kaum hörbaren und schwachen Ton. Daraus sieht

man, dass ein vibrirendes System blos durch besondere Structur dahin gebracht werden kann, seine Schwingungen nicht mehr mit derselben Stärke an das umgebende Mittel fortzupflanzen. Der Grund des so verschiedenen Verhaltens der zwei Stimmgabeln liegt darin, dass die 2 Zinken immer gleichzeitig entgegengesetzte Bewegungen haben und sie daher auch der Luft mittheilen. Bei einer freien, und bei der mit zwei Scheibchen versehenen Gabel sind diese Bewegungen einander auch nahe gleich, und heben sich daher auch fast auf, während sie bei der mit einem Scheibchen versehenen ungleich sind und eine grössere Bewegung in der Luft erregen.

Man nehme zwei oder mehrere gleichtönende Stimmgabeln und bringe an eine Zinke einer jeden eine Scheibe, wie vorher gesagt wurde, an. Stellt man zwei derselben so neben einander, dass die Scheibe der einen jener der andern sehr nahe steht, Centrum gegen Centrum, und bringt dann eine derselben zum Tönen, so ertönt auch die andere, wie sowohl die Empfindung an der Hand, mit der man sie berührt, als auch der Ton lehrt, den man vernimmt, wenn die erste gedämpft wird. Setzt man eine ganze Reihe solcher Gabeln neben einander, und bringt die erste in tönende Bewegung, so tönen auch die anderen, und die Tonstärke nimmt von der ersten bis zur letzten successiv ab. Dieses gibt ein Bild von der Schwächung des Lichtes beim Fortgehen durch ein durchsichtiges Mittel.

Tönen zwei Gabeln nicht im Unisono, so erfolgt die Mittheilung der Bewegung nur sehr unvollkommen und der Schall nimmt sehr schnell ab, wenn auch die Abweichung vom Unisono nur sehr gering ist. Dieses ist dem Erscheinen lichter Streifen zwischen dunklen Linien im prismatischen Farbenbilde analog. Ebendahin zielt folgender Versuch: Nimmt man zwei Stimmgabeln von nur weniger verschiedener Stimmung und hält sie vor eine Pfeife, welche für den Ton der einen Gabel gestimmt ist; so hört man beide Töne durch sie verstärkt, jedoch jenen am stärksten, dem die Stimmung der Pfeife entspricht. Einen stark von ihrer Stimmung abweichenden Ton vermag sie gar nicht mehr zu verstärken.

Wir müssen uns demnach ein Lichtmittel als Aggregat unzähliger vibrirender Theile vorstellen, deren jeder mit dem in ihm vorhandenen Äther ein bestimmtes, zusammengesetztes vibrirendes System vorstellt, worin die verschiedenen elastischen Theile mit einander innig verbunden sind und auf einander einwirken. Von derlei Systemen liefert uns die Acustik mehrere Beispiele, als: Gespannte Membrane, mit fibrösen und pulvrigen Substanzen gefällte Höhlungen, gemischte Gase, elastische Blätter und Stäbe etc. etc.

Obwohl uns die Gestalt und innere Natur der Mollecule der Körper nicht bekannt ist, so können wir doch annehmen, es seyen deren in demselben Mittel verschiedene vorhanden. Man braucht diese beim Licht thätigen Mollecule nicht als die chemischen Atome anzunehmen, ja es ist sogar naturgemässer, sie als Gruppen anzusehen, die aus unzähligen Atomen bestehen. In unkrystallisirten Körpern liegen diese Gruppen gar nicht symmetrisch, in krystallisirten hingegen sind sie nach gewissen Gesetzen angeordnet und gebildet.

Zum Schlusse dieser Abhandlung erwähnt *Herschel* noch zweier acustischer Versuche, welche über Lichtabsorption nach der Vibrationstheorie wegen ihrer treffenden Analogie Aufschluss geben. Den einen hat schon *Leslie* angestellt. Er bezieht sich auf die Stärke des Schalles in einem gemischten Gase und lehrt, dass der Schall in einem solchen sehr geschwächt werde. Ohne Zweifel rührt dieses von der bei jedem Wechsel des Mittels Statt findenden Reflexion her, und dürfte für alle Töne eintreten, indess wünscht *Herschel* über diesen Punct neue Versuche. Den anderen Versuch hat *Wheatstone* angestellt und gefunden, dass der Ton, welcher von Längenschwingungen einer Saite herrührt, in der Luft ohne bedeutende Schwächung auf grosse Entfernungen fortgepflanzt werde, während der Ton transversaler Schwingungen sehr schnell an Stärke verliert. Es hat dieses Ähnlichkeit mit dem Verhalten des in gewisser Richtung polarisirten Lichtes, das durch Mineralien und andere krystallisirte Körper ohne Absorption geht, während das entgegengesetzt polarisirte schnell absorbirt wird.

IV. *Nachtrag zu dem Verzeichnisse optischer Apparate, welche von C. S. Plössl, Optiker und Mechaniker in Wien, nächst der Kettenfahrbrücke, am Ecke der Heumühlgasse Nr. 816, für beigesetzte Preise verfertiget werden.*

(S. Zeitschrift 1831, B. X. S. 241.)

Die ausgezeichnete Würdigung der dialytischen Einrichtung bei grösseren Fernröhren, durch die competentesten Sachverständigen des In- und Auslandes, hat den Künstler bestimmt, die Standperspective künftig nur dialytisch zu verfertigen, indem die Abnehmer sowohl an Schärfe der Wirkung und bequemer Kürze des Tubus, als auch im Preise gewinnen. Nur auf besonderes Verlangen werden daher noch derlei Instrumente der älteren Einrichtung, um die a. a. O. bestimmten älteren Preise geliefert. Im October 1833.

Die Nummern correspondiren mit jenen des besonders gedruckten neuesten allgemeinen Verzeichnisses vom Jahre 1833.

		fl.	kr.
7)	Dialytisches Theaterperspectiv mit schwarz lackirter Röhre und zwei messingenen Auszugröhren von 18—22‴ Öffnung, in Scharnierfutteral von Maroquin . . .	10	14

Dialytische Fernröhre.

(Siehe Wiener Zeitschrift für Kunst, Literatur, u. s. w. 1832 Nr. 108 und 109. Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss. B. IV. S. 257.)

		fl.	kr.
10)	Fernrohr von Messing, mit Stative aus messingener Säule mit Dreifuss zum Zusammenlegen, mit horizontaler und verticaler Bewegung. Tubus von 28″ Länge, Objectiv von 26‴ Öffnung und 22″ Brennweite; zwei irdische Oculare von 40- und 60maliger Vergrösserung; zwei astronomische Oculare von 45- und 70maliger Vergrösserung nebst Sonnenglas, in polirtem Kasten von Nussbaumholz mit Schloss	140	—
11)	Derlei mit Tubus von 35″ Länge, von 33‴ Objectivöffnung und 29″ Brennweite; zwei irdischen Ocularen von 53- und 70maliger und drei astronomischen von 45-, 72- und 105maliger Vergrösserung, nebst Sonnenglas, in polirtem Kasten von Nussbaumholz mit Schloss	230	—
12)	Derlei mit Tubus von 40″ Länge, mit horizontaler und verticaler sanfter Bewegung durch Triebwerk; Objectivöffnung von 37‴; Brennweite von 34″; zwei irdischen Ocularen von 56- und 80maliger, und vier astronomischen von 50-, 80-, 111- und 135maliger Vergrösserung, nebst zwei Sonnengläsern, in polirtem Kasten von Nussbaumholz mit Schloss	310	—
13)	Derlei mit Pyramidalstative, unmittelbar auf dem Boden stehend, mit Tubus und Fuss von Mahagonyholz .	310	—
14)	Fernrohr mit Pyramidalstativ von Mahagonyholz, unmittelbar auf dem Boden stehend, mit horizontaler und verticaler Bewegung durch Triebwerk, Tubus von Mahagonyholz von 44″ Länge, Objectivöffnung 41‴ und Brennweite 38″; zwei irdischen Ocularen von 60- und 90maliger, vier astronomischen von 55-, 80-, 120- und 160maliger Vergrösserung, nebst zwei Sonnengläsern und achromatischem Sucher. Die Oculare und Sonnengläser in polirtem Kästchen von Nussbaumholz mit Schloss	430	—
15)	Derlei mit Tubus von 48″ Länge; Objectivöffnung von 45‴ und 42″ Brennweite, zwei irdischen Ocularen von 65- und 100maliger Vergrösserung; fünf astronomischen von 55-, 80-, 120-, 160- und 230maliger Vergrösserung. Nebst zwei Sonnengläsern, Ringmikrometer und achromatischem Sucher, in polirtem Kästchen von Nussbaumholz mit Schloss	570	—

		fl.	kr.
16)	Derlei mit Tubus von 51" Länge; Objectivöffnung von 48"', Brennweite 45"; zwei irdischen Ocularen von 65- u. 110maliger; fünf astronomischen von 60-, 90-, 130-, 180- und 270maliger Vergrösserung, nebst zwei Sonnengläsern, Ringmikrometer und achromatischem Sucher. Die Oculare, Sonnengläser und der Ringmikrometer in polirtem Kästchen von Nussbaumholz mit Schloss	760	—
17)	Vorrichtung mit Prisma und Correctionsschraube an diese Fernröhre, um hochstehende Gestirne bequem zu beobachten	15	—
20)	Obige Fernröhre Nro. 12 oder 13 parallactisch aufgestellt; einem Stunden- und Declinationsaufsuchungkreise von 5½ Z. im Duchmesser, von Minute zu Minute auf Silber getheilt, mit allen nöthigen Correctionen versehen	550	—
22)	Dynameter zur Messung der Vergrösserung von Fernröhren, nach Ramsden	9	—

Dialytische Fernröhre von grösseren Dimensionen und parallactische Aufstellung derselben, Mikrometer aller Art, und andere Einrichtungen, nach besonderer Verabredung.

---

		fl.	kr.
4)	Kleineres zusammengesetztes Reisemikroskop mit einem auf dem Deckel des Futterals aufzuschraubenden Fusse, dessen Körper auf horizontalem beweglichem Arme stehet; mit einem durch Triebwerk gegen die Linsen beweglichen Objecttische mit offener Federklammer; einem Oculare und drei achromatischen, aplanatischen Objectivlinsen zum über einander Schrauben; einem beweglichen, concaven Reflexionsspiegel für transparente Objecte, dessen schwarze Rückseite, nebst einer beweglichen Beleuchtungslinse zum Aufstecken, zur Beleuchtung opaker Objecte dient. Einem flachen und concaven Glase für flüssige und trockene Objecte; einer Objectnadel zum Aufstecken und einer messingenen Pincette; zwei Objectenschieber mit acht Probeobjecten. Die drei verschiedenen Vergrösserungen sind: 25, 60 und 100 Mal linear oder 625, 3600 und 10000 Mal der Fläche. Alles in einem mit Sammt gefütterten Futteral von Maroquin	40	—

---

		fl.	kr.
10)	Optometer nach Prof. *Stampfer* (Journal des polytechn. Instituts in Wien. Bd. 17, S. 35) in Futteral . .	15	—

V. *Verbreitung optischer Instrumente in und aus Österreich.*

Als Beweis, mit welchem Eifer, sowohl von Gelehrten als Liebhabern aller Stände, mikroskopische Untersuchungen und Beobachtungen in den neuesten Zeiten betrieben werden, dient vorzüglich die grosse Menge der zu diesem Zwecke dienlichen Instrumente, welche seit der ungemeinen Vervollkommnung derselben in den letzten Jahren verfertiget und verbreitet worden sind. Folgendes Verzeichniss der, nur allein aus Hrn. *Plössl's* Werkstätte in Wien, binnen der letzten sechs Jahre bestellten und abgelieferten zusammengesetzten Mikroskope, (44 ins Ausland und 71 im Inlande, die einfachen nicht gerechnet) dürfte in dieser Beziehung nicht ohne Interesse seyn. Eben so hat die Leichtigkeit, womit man sich nunmehr ausgezeichnet gute und bequeme Fernröhre aller Art bei uns verschaffen kann, die so nützliche Verbreitung derselben im In- und Auslande ungemein befördert, wovon als Beispiel angeführt werden kann, dass Hr. *Plössl* nur seit der Ankündigung seiner so geschätzten Feldstecher im Jahre 1829 schon über 500 derselben verfertigt und seit der ersten Bekanntmachung seiner dialytischen Fernröhre im September 1832, schon 50 derselben bestellt erhalten und grössten Theils abgeliefert hat, die vielen, nebenher abgelieferten Zugperspective und Standperspective aller Art und Grösse nicht gerechnet.

Dieser erfreuliche Erfolg bestätiget wohl die günstige Äusserung, womit Hr. Hofrath *Enke* in Berlin Hrn. *Plössl* in einem Briefe zu beehren die Güte hatte: Die würdige Nachfolge von *Fraunhofer*, die jeder, der Ihre Leistungen zu kennen das Glück hat, darin mit Freuden erkennt, lässt uns hoffen, dass Deutschland in der Vervollkommnung der optischen Werkzeuge immer einen der ersten Plätze behaupten wird.

Verzeichniss

der zusammengesetzten Mikroskope, welche von *S. Plössl*, Opticus in Wien seit 1826, auf Bestellung verfertigt worden sind.

I. *In das Ausland.*

Grosse Mikroskope Nr. 1 mit und ohne Messapparat u. s. w.

Königliche Akademie in Berlin.
Kaiserliche Akademie in Petersburg.
Universität in Greifswald.
« « Heidelberg.
« « Würzburg.
« « Giessen.
« « Breslau.
Professor *Baer* in Königsberg.
Dr. *Schulz* in Berlin.
Dr. *Carus* in Dresden.
Dr. *Kreyssig* in Dresden.
Etatsrath *Schuhmacher* in Altona.
Legationsrath *Olfers* in Bern.
Dr. *Costa* in Neapel.
Dr. *Creplin* in Greifswald.
Durch Hrn. *Schikh* nach London.
Professor *Seeber* in Freyburg.
Hr. *Klenze* in Laubach bei Giessen.
Dr. *Trotzky* in Dorpat.
Dr. *Schychofsky* in Dorpat.
Durch Hrn. von *Meyendorf* nach Petersburg.
Professor *Clarus* in Leipzig.
Stadtrichter *Kern* in Hannover.
Dr. *Douglass* in Königsberg.

Kleine Mikroskope Nr. 2, 3, 4.

Leopoldinische Akademie der Naturforscher in Breslau.
Polytechnisches Institut in Kopenhagen.
Professor *Oerstedt* in Kopenhagen.
Mr. *Gray* in London.
Dr. *Kuh* in Ratibor.
Hr. *Ayke* in Danzig.
Dr. *Mehlis* in Clausthal am Harze.
Graf *Bray* in Irlbach in Bayern.
Professor *Krause* in Göttingen.
Dr. *G. R. Treviranus* in Bremen.
Graf *Löwenstern* in Russland.
Professor *Lehmann* in Hamburg.
Hr. *Behrnauer* in Berlin.
Graf *Chotkiewicz* in Gallizien.
Professor *Eisenlohr* in Mannheim.
Professor *Ackermann* in Stockholm.

Dr. *Siebold* in Heilsberg in Preussen.
Baron *Dalwitz* in Petersburg.
Professor *Jan* in Parma.
Baron *Malzahn* in Preussen.

2. *Im Innlande.*

Grosse Mikroskope Nr. 1 mit und ohne Messapparat u. s. w.

Se. Majestät der jüngere König von Ungarn.
Se. kaiserl. Hoheit Erzherzog *Carl.*
Se. Durchlaucht Fürst *Metternich.*
Physikalisches Museum der Universität in Wien. 2
Polytechnisches Institut in Wien.
Johanneum in Gratz.
Stift Kremsmünster.
Universität in Prag (Botan. Garten.)
Josephinische Akademie in Wien.
Baron *Jacquin.*
Professor *Czermack.*
Baron *Rothschild.*
Professor von *Ettingshausen.*
Hofsecretär von *Steinhauser.*
Graf *Kaunitz* in Prag.
Professor *Schordan* in Pesth.
Dr. *Reichenbach* in Blansko.
Professor *Berres.*
Apotheker *Moser.*
Dr. *Werneck* in Salzburg.
Architekt *Kornhäusel.*
Kreiskanzellist *Müller* in Brünn.
Dr. *Schaller* in Prag.
Dr. *Eble.*
Städt. Materialverw. *Heeger.*
Hamburg. Geschäftsträger von *Raffen.*
Dr. *Endlicher.*
Dr. *Grossmann.*
Zuckerraffineriebesitzer *Rupprecht* in Ungarn.
Glashändler *Bleyel.*
Dr. *Hammerschmidt.*
Dr. *Pluzar.*
Hr. *Joseph Perko.*
Apotheker *Lang* in Neutra.

Kleine Mikroskope Nr. 2, 3, 4.

Se. kaiserl. Hoheit Erzherzog *Johann.*
K. k. Universitätsgarten in Wien.
Josephinische Akademie in Wien.
K. k. Hofnaturaliencabinet.
Dr. v. *Vivenot.*
Hr. v. *Pittoni* in Gratz.

Erzherz. Secretär *Zahlbruckner.*
Baron *Stifft* junior.
Secretär *Sicora* in Prag.
Dr. *Unger* in Kitzbüchl.
Dr. *Wernek* in Salzburg. 2
Feldmarschalllieutenant Graf *Mazzuchelli.*
Dr. *Garovaglio.*
Professor *Steer* in Padua.
Hr. v. *Patruban.*
Dr. *Eble.*
Dr. *Grossmann.*
Baron von *Geisslern.*
Professor von *Ettingshausen.*
Hr. von *Kändler.*
Dr. *Maly* in Gratz.
Professor *Suppan* in Insprugg.
Bürgl. Bierwirth *Schuster.*
Dr. von *Lichtenfels.*
Dr. *Julius* von *Vest.*
Apotheker *Schrötter* in Ollmütz.
Buchdrucker *Skarnitzel* in Ollmütz.
Hr. *Manussi.*
Professor *Steinmann* in Prag.
Dr. *Mautner.*
Professor *Hoffer* in Linz.
Physikalisches Museum in Ollmütz.
Physikalisches Museum in Prag.
Hofrath Graf *Kaunitz* in Wien.

Meteorologische Beobachtungen. August 1833.

Der Beobachtungsort liegt 107.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittags.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		
1	27.404	+ 12.0	WNW. schw.	27.448	+ 14.8	WNW. mitt.	27.450	+ 11.8	WNW. mitt.	Sonne mit Wolken
2	27.412	+ 11.8	NW. schwach	27.353	+ 11.0	NW. stark	27.350	+ 9.5	WNW. mitt.	Regen
3	27.355	+ 11.8	WNW. mitt.	27.352	+ 15.0	WNW. stark	27.380	+ 11.0	WNW. stark	Regen u. Son. m. W.
4	27.425	+ 12.5	WNW. stark	27.495	+ 12.0	WNW. stark	27.525	+ 9.0	WNW. stark	Regen
5	27.625	+ 11.0	WNW. mitt.	27.513	+ 15.0	WNW. schw.	27.500	+ 11.5	WNW. schw.	Trüb und Regen
6	27.429	+ 11.3	W. schwach	27.376	+ 14.5	WNW. stark	27.399	+ 10.8	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
7	27.482	+ 10.8	WNW. schw.	27.456	+ 14.5	W. schwach	27.479	+ 10.7	SO. schwach	Son. m. Wolk. u. heiter
8	27.515	+ 10.0	NO. schw.	27.500	+ 18.0	SO. schwach	27.518	+ 12.0	SO. schwach	Nebel
9	27.557	+ 13.0	W. schwach	27.530	+ 18.5	SO. schwach	27.500	+ 12.5	W. schwach	Sonne mit Wolken
10	27.466	+ 13.8	SO. schwach	27.452	+ 16.8	WSW. schw.	27.455	+ 11.0	W. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
11	27.476	+ 14.0	W. schwach	27.484	+ 17.2	WNW. schw.	27.490	+ 11.0	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
12	27.500	+ 14.0	W. schwach	27.484	+ 15.0	W. mittel.	27.480	+ 11.0	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
13	27.469	+ 14.5	W. schwach	27.387	+ 19.5	SO. schwach	27.300	+ 13.5	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
14	27.245	+ 14.5	OSO. still	27.120	+ 20.0	SO. stark	27.160	+ 13.5	ONO. mit.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
15	27.322	+ 14.0	SO. schwach	27.295	+ 20.5	SO. mitt.	27.288	+ 14.0	WNW. stark	Sonne m. Wolk. u. Gew.
16	27.288	+ 15.0	WNW. schw.	27.182	+ 19.5	ONO. schw.	27.300	+ 12.0	WSW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
17	27.518	+ 13.0	WNW. stark	27.448	+ 18.8	WNW. stark	27.470	+ 12.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
18	27.477	+ 13.8	SW. schwach	27.385	+ 19.0	SSO. still	27.360	+ 12.0	WNW. schw.	Sonne mit Wolken
19	27.325	+ 13.0	WNW schw.	27.378	+ 13.8	W. schwach	27.390	+ 11.0	WNW. schw.	Sonn. m. Wolk. u. Reg.
20	27.452	+ 13.5	WNW. mitt.	27.468	+ 15.8	WNW. schw.	27.450	+ 11.0	W. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
21	27.473	+ 12.0	W. mitt.	27.358	+ 15.0	W. schwach	27.399	+ 11.8	W. mitt.	S. m. W. u. Sturm.
22	27.390	+ 12.8	W. stark	27.398	+ 18.5	W. stark	27.428	+ 14.8	SSW. schw.	Sonne mit Wolken
23	27.357	+ 15.0	W. schwach	27.255	+ 19.6	SSO. schwach	27.248	+ 13.0	W. schwach	Sonn m. W. u. Gew.
24	27.388	+ 12.8	W. schwach	27.438	+ 16.8	W. schwach	27.513	+ 12.0	N. schwach	Sonne mit Wolken
25	27.600	+ 14.5	W. schwach	27.588	+ 17.8	WNW. schw.	27.612	+ 13.5	NW. schwach	Sonne mit Wolken
26	27.625	+ 12.0	N. schwach	27.638	+ 12.8	NW. schwach	27.675	+ 11.0	NW. schwach	Regen
27	27.720	+ 11.0	NW. schwach	27.699	+ 16.0	NW. schwach	27.734	+ 10.8	NW. schwach	Sonne mit Wolken
28	27.742	+ 10.8	WNW. schw.	27.669	+ 18.5	W. schwach	27.681	+ 13.4	W. schwach	Heiter
29	27.735	+ 13.8	WNW. schw.	27.658	+ 19.0	NNW. schw.	27.586	+ 13.0	W. schwach	Heiter
30	27.500	+ 13.5	W. still	27.378	+ 23.3	W. schwach	27.335	+ 15.0	WSW. schw.	Sonne mit Wolken
31	27.138	+ 15.0	SO. schwach	26.898	+ 21.0	SSO. stark	26.880	+ 12.0	SSO. stark	S. m. W. u. hef. Wind

Meteorologische Beobachtungen. September 1833.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittags.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		
1	26.895	+ 6.8	W. stark.	26.898	+ 14.0	S. stark	26.953	+ 10.5	W. stark	Regen und Gewitter
2	27.110	+ 10.0	W. stark	27.235	+ 12.8	WNW. stark	27.443	+ 7.8	WNW. stark	Sonne mit Wolken
3	27.514	+ 9.0	WNW. stark	27.450	+ 13.8	W. stark	27.362	+ 11.8	WNW. mitt.	Sonne mit Wolken
4	27.273	+ 8.8	SSO. schwach	27.302	+ 14.8	SO. mittel.	27.365.	+ 10.0	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
5	27.555	+ 10.0	SO. schwach	27.592	+ 15.8	SSO. schwach	27.663	+ 11.0	SO. schwach	Regen und Trüb
6	27.640	+ 12.8	SO. schwach	27.638	+ 13.5	ONO. schw.	27.595	+ 11.5	SO. schwach	Trüb und Regen
7	27.437	+ 12.8	S. schwach	27.437	+ 15.5	SO. stark	27.435	+ 11.0	SO. schwach	Gewitter S. m. W.
8	27.442	+ 10.0	SO. still	27.430	+ 16.3	S. schwach	27.422	+ 11.2	SO. schwach	Nebel u. Son. m. Wolk.
9	27.467	+ 10.0	SO. still	27.454	+ 17.5	SO. schwach	27.450	+ 11.5	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Gew.
10	27.462	+ 12.5	W. schwach	27.491	+ 16.0	SO. schwach	27.505	+ 10.0	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
11	27.556	+ 10.8	WNW. still	27.559	+ 16.0	SO. schwach	27.508	+ 12.0	W. schwach	Nebel und S. m. W.
12	27.370	+ 13.8	WNW. still	27.370	+ 12.8	WNW. mitt.	27.395	+ 10.0	WNW. stark	Trüb und Regen
13	27.477	+ 8.5	WNW. mitt.	27.517	+ 11.8	WNW. stark	27.590	+ 10.0	WNW. stark	Trüb und Regen
14	27.606	+ 10.0	WNW. stark	27.562	+ 13.8	W. mitt.	27.531	+ 9.5	WNW. mitt.	Sonne mit Wolken
15	27.473	+ 8.0	WNW. stark	27.481	+ 10.5	W. mitt.	27.469	+ 8.8	W. schwach	Trüb und Regen
16	27.457	+ 12.5	WNW. schw.	27.342	+ 15.5	WNW. schw.	27.392	+ 11.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
17	27.379	+ 13.0	W. schwach	27.387	+ 14.0	W. schwach	27.400	+ 10.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
18	27.425	+ 13.5	NNO. schw.	27.393	+ 17.8	W. schwach	27.383	+ 12.0	WNW. schw.	Sonne mit Wolken
19	27.344	+ 11.8	WNW. schw.	27.308	+ 14.4	SO. schwach	27.308	+ 12.0	O. schwach	Trüb und Regen
20	27.319	+ 11.8	NO. schwach	27.337	+ 12.5	NNO. schw.	27.372	+ 11.0	NNO. schw.	Trüb und Regen
21	27.422	+ 12.8	SO. mitt.	27.442	+ 17.0	OSO. schwach	27.432	+ 10.0	SO. schwach	Sonne m. W. u. Regen
22	27.437	+ 13.5	W. schwach	27.465	+ 14.8	N. schwach	27.462	+ 10.0	NNW. schw.	Trüb und Regen
23	27.465	+ 12.2	W. schwach	27.457	+ 15.5	W. schwach	27.503	+ 10.7	W. schwach	Sonne mit Wolken
24	27.545	+ 12.2	W. schwach	27.532	+ 16.2	OSO. schw.	27.500	+ 11.5	OSO. schwach	Sonne mit Wolken
25	27.540	+ 11.8	O. schwach	27.532	+ 13.5	W. schwach	27.528	+ 10.0	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Neb.
26	27.514	+ 11.5	SW. schwach	27.447	+ 15.5	SO. schwach	27.487	+ 11.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
27	27.492	+ 12.2	OSO. schw.	27.467	+ 16.2	OSO. stark	27.475	+ 11.0	SO. mitt.	Sonne mit Wolken
28	27.502	+ 11.8	SO. stark	27.510	+ 14.8	OSO. stark	27.530	+ 10.0	OSO. stark	Sonne mit Wolken
29	27.596	+ 10.0	OSO. stark	27.606	+ 12.8	OSO. stark	27.650	+ 8.0	OSO. stark	Heiter
30	27.786	+ 7.8	OSO. mitt.	27.792	+ 13.0	OSO. stark.	27.859	+ 7.8	SO. schwach	Heiter

Meteorologische Beobachtungen. October 1833.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittags.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. o° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. o° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. o° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		
1	27.925	+ 8.0	SW. schwach	27.842	+ 13.0	S. schwach	27.819	+ 8.0	S. schwach	Heiter
2	27.812	+ 8.5	SO. schwach	27.754	+ 13.5	SO. mittel.	27.736	+ 8.0	SO. schwach	Heiter
3	27.691	+ 8.5	SO. schwach	27.598	+ 15.0	SO. schwach	27.583	+ 8.2	SO. schwach	Heiter
4	27.585	+ 7.5	SO. schwach	27.624	+ 14.0	SO. stark	27.641	+ 7.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
5	27.691	+ 7.5	N. still	27.675	+ 13.5	SW. schwach	27.711	+ 7.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
6	27.712	+ 7.0	N. still	27.700	+ 13.0	SO. schwach	27.739	+ 6.8	SO. schwach	Heiter
7	27.778	+ 6.8	W. schwach	27.774	+ 12.0	SO. schwach	27.774	+ 6.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
8	27.748	+ 4.0	OSO. mitt.	27.705	+ 10.2	OSO. stark	27.656	+ 6.0	OSO stark	Sonne mit Wolken
9	27.658	+ 6.0	SO. stark	27.635	+ 11.8	SO. schwach	27.617	+ 6.5	SO. schwach	Heiter
10	27.690	+ 7.8	SO. schwach	27.704	+ 9.8	W. schwach	27.708	+ 6.8	SSO. still	Trüb
11	27.711	+ 7.2	S. schwach	27.673	+ 11.8	OSO. stark	27.671	+ 6.0	SO. mitt.	Sonne mit Wolken
12	27.648	+ 7.5.	SO. mitt.	27.583	+ 11.8	SSW. mitt.	27.560	+ 6.5	SSW. schw.	Trüb und Nebel
13	27.548	+ 7.5	SSW. still	27.508	+ 11.2	W schwach	27.515	+ 5.0	W. mitt.	Trüb und Nebel
14	27.567	+ 6.8	W. schwach.	27.552	+ 12.5	SO. schwach	27.531	+ 6.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
15	27.506	+ 6.2	SW. schw.	27.376	+ 9.3	OSO. schw.	27.244	+ 6.0	SO. schwach	Trüb und Regen
16	27.149	+ 10.2	W. schwach	27.048	+ 9.2	WNW. schw.	27.025	+ 3.0	W. stark	Sonne m. Wolk. u. Neb.
17	27.079	+ 4.5	WNW. mitt.	27.140	+ 9.5	W. mitt.	27.186	+ 4.6	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Neb.
18	27.141	+ 6.8	W. schwach	27.218	+ 9.5	WNW. schw.	27.219	+ 5.0	W. schwach	Trüb und Nebel
19	27.223	+ 5.8	W. schwach	27.259	+ 11.0	W. still	27.260	+ 6.5	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
20	27.235	+ 5.8	SO. schwach	27.300	+ 11.8	W. mitt.	27.434	+ 6.8	WNW. mitt.	Regen und trüb
21	27.528	+ 5.8	WNW. mitt.	27.631	+ 8.8	WNW. mitt.	27.657	+ 5.0	WNW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Neb.
22	27.665	+ 7.5	SO. still.	27.667	+ 11.2	W. schwach	27.691	+ 6.1	SO. schwach	Nebel und heiter
23	27.668	+ 5.8	SO. schwach	27.501	+ 12.0	SO. stark.	27.622	+ 7.4	SO. still	Nebel und heiter
24	27.668	+ 5.8	SO. schwach	27.608	+ 13.0	SO. stark	27.607	+ 8.5	SO. mitt.	Heiter
25	27.494	+ 7.8	SO. stark	27.521	+ 11.8	OSO. stark	27.527	+ 7.0	SO. stark	Heiter
26	27.546	+ 5.8	SO. stark	27.504	+ 10.0	SO. stark	27.522	+ 6.5	SO. mitt.	Heiter
27	27.612	+ 5.8	S. mittel.	27.612	+ 10.0	SO. stark	27.685	+ 5.5	SO. stark	Heiter
28	27.636	+ 4.8	O. stark	27.664	+ 10.0	SO. stark	27.730	+ 5.0	SO. stark	Heiter
29	27.722	+ 4.0	SO. mitt.	27.708	+ 8.5	SO. stark	27.724	+ 3.0	SO. mitt.	Heiter
30	27.737	+ 4.0	SO. stark	27.698	+ 9.5	SO. stark	27.703	+ 4.5	SO. schwach	Heiter
31	27.668	+ 5.0	SO. schwach	27.660	+ 10.5	SO. mitt.	27.649	+ 5.0	SO. schwach	Heiter

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN

I.

Über einige Bereitungsarten des flüssigen Schwefelkohlenstoffs (Schwefelalkohols), und über einen hiezu sehr tauglichen Apparat.

Nebst einigen Versuchen über die Einwirkung der schwefeligen Säure auf die Silbersalze.

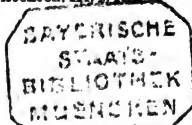
Vom

Hrn. Prof. Dr. *Pleischl* in Prag.

Die von *Lampadius* entdeckte Verbindung aus Kohlenstoff und Schwefel ist in der neuesten Zeit zu manchem Gebrauche verwendet worden; auch als Arzneimittel hat man von ihr bereits Anwendung gemacht, und Med. Dr. *Mansfeld* *) versichert, dass der Schwefelkohlenstoff bei rheumatischen und gichtischen Affectionen ausgezeichnete Heilwirkungen bewiesen habe.

In letzterer Beziehung besonders könnte es mancher wünschenswerth finden, eine Bereitungsmethode zu kennen, welche eine reichliche Ausbeute gewährt, und dabei im Kleinen leicht ausführbar ist. Die bisher bekannt gewordenen Darstellungsarten, scheinen dieser letzteren Forderung nicht ganz zu entsprechen.

*) *Buchner's* Repert. f. d. Pharmacie 38, 130. Zeitschrift für Natur- und Heilkunde. Bd. 5, 454. *Geiger's* Magazin 32, 88.



Nach *Berzelius* *) bringt man in einer Porcellanröhre, welche etwas geneigt in einem Windofen liegt, und durch eine Glasröhre mit einer Flasche, in welcher etwas Wasser sich befindet, in Verbindung steht, Kohlen zum Glühen, legt am anderen Ende der Porcellanröhre von Zeit zu Zeit ein Stückchen Schwefel hinein, und verschliesst die Öffnung mit einem Korkstöpsel. Diese Methode habe ich bisher mit gutem Erfolge angewendet, und jedesmal flüssigen Schwefelkohlenstoff erhalten, obwohl die Menge desselben nicht viel betrug, und nicht viel betragen kann, indem in einer Porcellanröhre nicht viel Kohlen Platz finden.

Derselbe Umstand, und die leichte Zerbrechlichkeit der Porcellanröhre scheint *L. Gmelin* bewogen zu haben, gusseiserne Röhren anzuwenden. Er versichert **), mit einer 5 Fuss langen, 1½ Zoll weiten gusseisernen Teichel eine sehr reichliche Ausbeute erhalten zu haben. Aber hier ist nur die Schwierigkeit, dass man einen eigens eingerichteten Ofen dazu benöthiget (einen länglichen Röhrenofen), oder aus Backsteinen einen *ex tempore* machen muss. Aber auch davon und von der Bildung des Schwefeleisens und allen anderen Rücksichten abgesehen, so habe ich die Erfahrung gemacht, dass das Gusseisen, wenigstens das mir hier in Prag zu Gebote stehende, nicht dicht genug, sondern so porös ist, dass der gebildete Schwefelalkohol durch dasselbe durchdringt und verbrennt. In einem Falle ging dieses so weit, dass die Kohlen um die Röhre herum nur mit Mühe glühend erhalten werden konnten, ja sie erloschen sogar durch die entstandene schweflige Säure, wenn sie aus einem anderen Ofen heftig glü-

*) Lehrbuch der Chemie 3. Auflage übers. von *F. Wöhler* B. I. 306.
**) Handbuch der theoret. Chemie. B. I. 322.

hend auf die Röhre gelegt wurden. Ähnliche Erfahrungen mögen andere Chemiker vielleicht auch gemacht haben.

Brunner *) schlug einen anderen Apparat vor, den er aus 2 Tiegeln und 2 Röhren zusammensetzte. Er nimmt 2 Graphittiegel, schleift die Ränder ihrer Mündungen genau auf einander, stellt sie zusammen, macht in den Boden des oberen ein Loch, in welches er eine thönerne Röhre, die nahe bis auf 1 Zoll auf den Boden des unteren Tiegels reicht, befestiget; durchbohrt den oberen Tiegel überdies noch seitwärts und setzt auch in diese Öffnung eine gekrümmte thönerne Röhre ein, welche durch eine 2 bis 3 Fuss lange Glasröhre verlängert wird, und den Apparat mit einer zweihälsigen *Woulfeschen* Flasche verbindet.

Der innere Raum beider Tiegel wird mit ½ Kubikzoll grossen Holzkohlen angefüllt. In die durch den Boden des oberen Tiegels gehende thönerne Röhre wird noch eine 4—6 Zoll lange Glasröhre befestigt, und ihre obere Mündung mit einem Korkstöpsel verschlossen.

Es versteht sich wohl von selbst, obschon *Brunner* nichts davon erwähnt, dass alle Fugen verlutirt werden müssen.

Brunner versichert, mittelst dieses Apparates mehrmals in 2 Stunden (von der Zeit des anfangenden Glühens der Tiegel an gerechnet) 12—14 Unzen Kohlenschwefel erhalten zu haben.

Ich selbst und einige meiner ehemaligen Schüler arbeiteten genau nach dieser Angabe, waren aber nie so glücklich, etwas Erhebliches an Schwefelkohlenstoff zu gewinnen, aus dem ganz einfachen Grunde, weil wir nicht

*) *Poggendorff's* Annalen der Physik und Chemie 17. 484. 1829, St. 11. — *Buchner's* Repert. für die Pharmacie 35. 313.

im Stande waren, die Fugen für den Schwefelkohlenstoff luftdicht zu verschliessen.

Kastner *) schlägt zur leichten Darstellung dieser Verbindung vor, 7 Theile künstlich erzeugten Schwefeleisens mit 2 Theilen fein gepulverter, trockner Kohle gemischt in einer Glasretorte über der Weingeistlampe zum Glühen zu erhitzen, wobei farbloser Schwefelkohlenstoff in die mit Schnee und Kochsalz bedeckte Vorlage übergeht.

Es fragt sich hier zuerst, welches Schwefeleisen man nehmen soll, da ja bekanntlich mehrere Verbindungen aus Schwefel und Eisen bestehend, künstlich dargestellt werden können. Doch muss man voraussetzen, dass die schwieriger darstellbaren Eisensulfuride nicht gemeint sind, die man nach *Arfvedson* erhält, wenn über schwefelsaures Eisenprotoxyd und schwefelsaures Eisendeuteroxyd Wasserstoffgas in der Glühhitze getrieben wird; und eben so wenig jene, die entstehen, wenn man hydrothionsaures Gas über Eisenprotoxyd, Eisendeuteroxyd und Eisendeuteroxydhydrat, oder über kohlensaures Eisenprotoxyd, welche über 100°, aber nicht bis zum Glühen erhitzt sind, streichen lässt.

Da es sich im Gegentheile um leichte Darstellung handelt, so vermuthete ich, dass die von *Gay-Lussac* **) aus 2 Gewichtstheilen Eisenfeile, 1 Gewichtstheil Schwefelblumen und etwas Wasser in der Wärme dargestellte Verbindung gemeint seyn dürfte, welche man freilich auch als hydrothionsaures Eisenoxydul, oder vielleicht richtiger als Eisensulfuridhydrat betrachten könnte. Da ich auf eine reichliche Ausbeute rechnete, so liess ich von dem *Gay-Lussac'schen* Schwefeleisen 7 Unzen nehmen, mit 2 Unzen

*) *Buchner's* Repert. 40. 99.

**) *Annal. de Chem. et Phys.* 7. 314 (1818 *Mars*).

trockenem Kohlenpulver wohl vermengen, und in einer gläsernen Retorte, welche jedoch in einem Sandbade war, tüchtig erhitzen. In der kalt erhaltenen Vorlage war etwas Wasser vorgeschlagen.

Als das Feuer gehörig zu wirken begann, zeigte sich in dem Vorstosse von Zeit zu Zeit ein Tropfen einer hellen Flüssigkeit, die in die Vorlage abtropfte. Später erschien in dem Halse der Retorte ein gelber Sublimat (Schwefel), und als bei sehr stark vermehrtem Feuer nichts mehr überging, liess ich die Operation unterbrechen. In der Vorlage war das vorgeschlagene Wasser ganz hell und ungetrübt geblieben; beim Öffnen derselben verbreitete sich ein sehr heftiger Geruch nach brennendem Schwefel (schwefliger Säure); von Schwefelkohlenstoff- und Hydrothiongeruch war aber keine Spur zu bemerken, und eben so wenig ein Tropfen von Schwefelkohlenstoff. Die Flüssigkeit reagirte und schmeckte sauer, und hatte den eigenthümlichen etwas süsslichen Geschmack der schwefligen Säure, und erregte auch das Trockenheitsgefühl im Schlunde; mit Baryt- und Bleisalzen erfolgten weisse Niederschläge. Essigsaures Silber wurde anfangs milchig getrübt, bald färbte es sich gelb, später gelbbraun und endlich braunschwarz. Salpetersaures Silber verhielt sich eben so.

In der Meinung, dass vielleicht die Temperatur nicht hoch genug gewesen sei, liess ich eine kleinere Menge in denselben Verhältnissen von Schwefeleisen und Kohle zusammenbringen, und in einer kleineren, gläsernen Retorte ganz nach Vorschrift über der Weingeistlampe, anfangs allmälig und später bis zum heftigen Rothglühen, erhitzen. Der Erfolg war wie früher; der Schwefel sublimirte anfangs in den Hals der Retorte, und schmolz später zu braunen Tropfen, krystallisirte bei dem Erkalten des

Apparats an dem Gewölbe der Retorte, und bildete eine hübsche *moiré sulfurique;* die Flüssigkeit in der Vorlage war diesmal etwas milchig, verhielt sich übrigens im Geruch, Geschmack und gegen Reagentien ganz wie die frühere, nur trat mit den Silbersalzen die Farbenveränderung schneller ein. Auch hier war vom Schwefelkohlenstoff keine Spur zu bemerken.

Der Rückstand in der Retorte entwickelte, mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, noch reichlich hydrothionsaures Gas. Da ich auf diese Weise keinen flüssigen Schwefelkohlenstoff erhielt, so griff ich nach einem anderen Schwefeleisen, welches durch Erhitzen von rothem Eisenoxyd mit Schwefel dargestellt worden war; es war schon vor einigen Jahren bereitet worden; die geschmolzenen Stücke waren an der Oberfläche röthlichgrau, an frischer Bruchfläche schwärzlichgrau, zum feinen Pulver gerieben, ebenfalls schwärzlichgrau. Es wurde in feinen Stückchen, ja selbst als feines Pulver vom Magnet gar nicht angezogen. Als kleine Stückchen mit verdünnter Schwefelsäure, mit concentrirter oder mit verdünnter Salzsäure übergossen wurden, bemerkte man keine Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas; als es aber sehr fein zerrieben mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure übergossen wurde, entwickelte sich Hydrothionsäure. Auf glühenden Kohlen brannte es mit Schwefelflamme und liess darauf Eisenoxyd zurück. Das Verhältniss von 7 Gewichtstheilen Schwefeleisen und 2 Gewichtstheilen trockener Kohle, alles sehr fein gepulvert, blieb dasselbe wie vorher, so wie auch das übrige Verfahren. Allein auch diesmal bildete sich kein Schwefelalkohol; das in der Vorlage vorgeschlagene Wasser trübte sich milchig, roch stark nach schwefliger Säure, und gab mit Baryt- und Bleisalzen weisse Niederschläge;

mit essigsaurem und salpetersaurem Silberoxyd erfolgte zuerst eine milchige Trübung, bald eine gelbe Färbung und endlich ein schwärzlich-brauner Niederschlag; es verhielt sich demnach ganz so, wie die früheren ähnlichen Flüssigkeiten. Man könnte vielleicht einwenden, dass in diesem Versuche kein eigentliches Schwefeleisen, sondern nur Eisenoxydschwefel angewendet worden sei. Inwieferne diese Einwendung gegründet ist, mag dahin gestellt bleiben, ich aber bin sehr geneigt, sie nicht gelten zu lassen; man könnte das Ganze als ein Gemenge aus Schwefeleisen und Schwefel oder vielleicht auch aus Schwefeleisen und Eisenoxyd bestehend betrachten. Schwefeleisen ist aber auf jeden Fall vorhanden, wie die Entwicklung der Hydrothionsäure beim Übergiessen mit verdünnter Schwefelsäure beweiset.

Um zu sehen, wie sich das natürlich vorkommende Eisendeuterosulfurid (Doppeltschwefeleisen) unter gleichen Umständen verhalte, versuchte ich noch Folgendes:

Stückchen von einem Schwefelkies, der an der Luft ziemlich stark verwitterte (Wasserkies), verbrannten auf glühenden Kohlen nur schwierig und erst nach längerem Erhitzen mit Schwefelflamme; aber zu feinem Pulver gerieben und auf glühende Kohlen gestreut, erschien die bläuliche Schwefelflamme und als Verbrennungsproduct die schweflige Säure alsogleich. Verdünnte Schwefelsäure, concentrirte und verdünnte Salzsäure entwickelten daraus, wie zu erwarten war, keine Hydrothionsäure, selbst bei der Siedhitze nicht.

Eben so verhielt sich ein viel dichterer, nicht verwitterter Schwefelkies.

Um Aufschluss zu erhalten, wie die oben angeführte Reaction der Silbersalze (das Braunwerden derselben) zu

deuten seyn möchte, und ob man etwa an Hydrothionsäure zu denken habe, oder ob dieses Verhalten dem Schwefelkohlenstoff eigenthümlich zukomme, waren Versuche nothwendig. Ich nahm zuerst Wasser, welches seit einigen Jahren schon als Sperrmittel für Schwefelalkohol diente, und davon so viel, als es aufnehmen konnte, aufgenommen hatte, wie schon der bedeutend starke Geruch nach Schwefelalkohol anzeigte. Dieses Wasser liess blaues und rothes Lackmuspapier unverändert.

Salzsaurer Baryt erlitt dadurch keine wahrnehmbare Veränderung.

Mit salpetersaurem Blei entstand eine gelbbraune Trübung und endlich ein brauner Niederschlag.

Salpetersaures Silber verursachte eine ganz unbedeutende gelbliche Trübung, und später einen sehr wenigen (weisslichgrauen) Niederschlag.

Da diese Ergebnisse mit den obigen nicht übereinstimmten, so griff ich nach dem Schwefelalkohol selbst.

Salzsaurer Baryt machte keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Blei färbte sich sehr wenig braun, an der Oberfläche zeigte sich ein Metallspiegel und in der Flüssigkeit schwammen braune Häutchen und Flocken.

Essigsaures Blei verhielt sich wie das salpetersaure.

Als salpetersaures Silberoxyd mit Schwefelkohlenstoff in Berührung kam, bildete sich um den letzteren herum ein weissgraues Häutchen; um das Verflüchtigen des Schwefelalkohols zu verhindern und um die Einwirkung beider länger fortdauern zu lassen, wurde Wasser darüber gegossen, allein es erfolgte keine weitere Ver-

änderung; der Schwefelkohlenstoff blieb im Häutchen wie in einem Netzchen eingewickelt; mit einem Glasstab umgerührt, um die Berührungspuncte zu vermehren, sammelte er sich bald wieder, blieb einige Tage unverändert. Dass das Silbersalz in grossem Überschuss vorhanden war, zeigten die weiteren Reactionen.

Da auch diese Versuche keinen genügenden Aufschluss gewährten, so mussten andere vorgenommen werden, und zwar um so mehr, da sich die obigen Erscheinungen durch die bekannten Eigenschaften der schwefligen Säure allein nicht wohl erklären lassen, indem einige Lehrbücher ausdrücklich sagen, dass das schwefligsaure Silberoxyd kleine, weisse, glänzende Körner darstelle, die sich am Lichte nicht bräunen, und *Fourcroy* als Gewährsmann dafür anführen. Was ist aber der beobachtete, schwärzlich-braun gewordene Niederschlag des Destillates durch salpetersaures Silber? Etwa ein Gemenge von unterschwefligsaurem Silberoxyd und Schwefelsilber? Aber wie entstanden?

Um das Schwefelsilber, Silbersulfurid, abgesondert zu erhalten, digerirte ich den Niederschlag mit Ätzammoniak, filtrirte die Auflösung ab, welche neutralisirt und mit salzsaurem Natron versetzt, Silberchlorid lieferte; im Rückstand blieb ein schwarzer Körper, welcher gut ausgewaschen und getrocknet wurde, aber nur sehr wenig betrug. Als er in einem Glasröhrchen, in welches oben ein Streifchen befeuchtetes, blaues Lackmuspapier gebracht war, erhitzt wurde, röthete sich das Lackmuspapier zwar, zum Beweise, dass eine saure Gasart entstand, aber ein Geruch von schwefliger Säure wurde nicht bemerkt, wahrscheinlichst, weil die behandelte Menge gar zu gering war. Geglättet nahm der schwarze Rückstand wohl Glanz an, aber es kam die Silberfarbe nicht zum Vorschein, was auch

wieder eher für Schwefelsilber spricht. Nun aber war leider der ganze Vorrath verbraucht.

Um zu erfahren, ob die beobachtete Farbenveränderung dem schwefligsauren Silberoxyd allein angehöre, stellte ich dieses Salz durch doppelte Wahlanziehung dar, indem ich in eine frisch gemachte Lösung des schwefligsauren Kali schwefelsaures Silberoxyd goss.

Es entstand ein weisser, flockiger Niederschlag, und zugleich entwickelte sich einiger Geruch nach schwefliger Säure. Nach kurzer Zeit verlor sich die weisse Farbe des Niederschlages, und man bemerkte einen Stich ins Gelbliche; zugleich erschienen an der Oberfläche der Flüssigkeit Blättchen, welche anfangs schwarz schienen, bald aber Metallglanz bekamen und spiegelten. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde etwa war der Niederschlag fein, körnig und gelblichweiss; später verlor sich das Weisse immer mehr und mehr und nach 2 Stunden war der Niederschlag licht, röthlichbraun (rehfarben). Nach 4 Stunden bemerkte ich 2 Schichten; die untere war fast noch wie vor 2 Stunden gefärbt, die obere war aber viel dunkler geworden. Dieser Unterschied rührt von der unmittelbaren Berührung und der fortdauernden Einwirkung der schwefligen Säure und vielleicht auch des Lichtes auf die obere Schichte her; während die untere durch die obere dagegen geschützt war. Nach 24 Stunden war die Färbung dieselbe geblieben, nur bemerkte man auf der oberen Schichte graue, metallisch glänzende Flitterchen, welche sich vor dem Löthrohr als Schwefelsilber zu erkennen gaben. Die weitere Untersuchung des Niederschlages stimmt mit dem Folgenden überein.

Um schneller zu erfahren, ob die schweflige Säure die Farbenveränderung bewirkte, brachte ich in einem

anderen Gefässe gleich anfangs zu dem noch weissen Niederschlag wenige Tropfen Schwefelsäure. Der Niederschlag verlor bald darauf seine weisse Farbe, wurde gelb und in kurzer Zeit röthlichbraun (rehfarben), zugleich entwickelte sich schweflige Säure. Nach 2 Stunden war er schwärzlichbraun. Nach 24 Stunden war die Farbe desselben noch dunkler. Er wurde so lange gewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr sauer reagirte, und salzsaures Natron und hydrothionsaures Ammoniak darin keine Veränderung mehr bewirkte.

Als der Niederschlag mit Ätzammoniak digerirt wurde, löste sich ein grosser Theil darin auf; der Rückstand erschien sichtbar dunkler gefärbt und war schwarz.

Die erhaltene ammoniakalische Auflösung neutralisirte ich mit Salpetersäure, wobei eine schwache Trübung erschien; später schieden sich weissliche Flocken ab. Die Flüssigkeit wurde hierauf absichtlich mit Salpetersäure angesäuert und nun reagirt.

Mit salpetersaurem Baryt entstand ein weisser Niederschlag, der sich in vielem Wasser und Salpetersäure nicht auflöste (also Schwefelsäure anzeigt).

Mit salzsaurem Natron erschien ein weisser käsiger Niederschlag (Silberchlorid).

Hydrothionsaures Ammoniak gab einen schwarzen Niederschlag.

Das Ätzammoniak hat also aus dem Niederschlage ein Silbersalz aufgelöst; aber welches konnte hier wohl vorhanden seyn? Wahrscheinlich unterschwefligsaures Silberoxyd. Aber wie hat sich das gebildet? Darüber werde ich weiter unten meine unmassgebliche Meinung aussprechen.

Den schwarzen im Ätzammoniak nicht löslichen Theil wusch ich gut aus und digerirte ihn mit mässig starker

Salpetersäure, wobei sich die schwarze Farbe ins Graue verwandelte, und in der Flüssigkeit schwammen weissliche Flocken (Schwefel?).

Als die saure Flüssigkeit mit salzsaurem Natron versetzt wurde, entstand Hornsilber. Salpetersaurer Baryt bewirkte keine bemerkbare Veränderung.

Das Ganze wurde nochmals mit rauchender salpetriger Salpetersäure gekocht, um wo möglich den Schwefel zu oxydiren.

Als jetzt die Flüssigkeit mit salpetersaurem Baryt vermischt wurde, entstand eine sehr schwache Opalisirung und nach 1 Stunde zeigte sich an den Rändern des Gläschens ein schwacher Anflug eines weissen Niederschlages, zum Anzeichen, dass sich doch etwas Schwefelsäure gebildet habe.

Der schwarze, im Ätzammoniak unlösliche Körper war demnach Schwefelsilber (Silbersulfurid).

Um die Vergleichung noch näher zu bringen, liess ich schweflige Säure bereiten und von destillirtem Wasser absorbiren.

Die erhaltene, sauer reagirende, schweflig riechende und schmeckende Flüssigkeit gab mit gelöstem salpetersauren Silberoxyd einen weissen, flockigen Niederschlag, der sich aber sehr bald gelblich färbte, dann dunkler gelb, und bald hernach braun wurde.

Dieser letzte Versuch zeigt deutlich genug, dass die schweflige Säure die Farbenveränderung bedinge, wie? ist freilich eine andere Frage, zu deren Beantwortung die Untersuchung des Niederschlages nothwendig ist. Der braune Niederschlag wurde so lange mit destillirtem Wasser gewaschen, bis die Flüssigkeit

durch salzsaures Natron,

durch salpetersauren Baryt,

durch hydrothionsaures Ammoniak

nicht mehr verändert wurde, also bis alles im Wasser lösliche entfernt war.

Schwefelsaures und unterschwefelsaures Silberoxyd konnte jetzt im Niederschlage nicht mehr vorhanden seyn, wohl noch schwefligsaures und unterschwefligsaures Silberoxyd, wogegen freilich die braune Farbe zu sprechen scheint. Oder ist etwa Silberoxyd ausgeschieden worden?

Der wohlgewaschene Rückstand wurde mit Essigsäure bei gelinder Wärme behandelt, wobei sich die Farbe des Niederschlags nicht veränderte. Die klare, abgegossene, saure Flüssigkeit gab:

mit salzsaurem Natron einen weissen Niederschlag,

mit hydrothionsaurem Ammoniak schwarze Flocken,

mit salpetersaurem Baryt eine weisse Trübung.

Die Essigsäure hat also einen Theil des Niederschlags aufgelöst und enthielt Silberoxyd, und wie der salpetersaure Baryt zeigt auch schweflige oder unterschweflige Säure (zur genauen Ausmittlung fehlt mir jetzt die Zeit).

Der Rückstand wurde wieder so lange mit Wasser gewaschen, bis sich kein Silbersalz mehr auflöste, und jetzt der unlösliche Theil mit Ätzammoniak digerirt, wobei er sich bedeutend verminderte und schwarz wurde. Das Ammoniak hat alles aufgelöst und nur das Schwefelsilber zurückgelassen. Dieser schwarze Rückstand (nachdem er wohl gewaschen worden) färbte, vor dem Löthrohr behandelt, die Glasperle, aus Kieselerde und kohlensaurem Natron erhalten, gelbbraun, und verhielt sich wie Silbersulfurid (Schwefelsilber).

Auf eine ähnliche Weise wurde der schwärzlich-braune

Niederschlag untersucht, den das Destillat der Schwefelkohlenstoffbereitung mit salpetersaurem Silber gab, und der diese ganze Untersuchung veranlasste. Der Hauptsache nach wurden dieselben Resultate wie vorstehend erhalten, indem der Niederschlag ebenfalls aus Schwefelsilber und einem Silbersalz bestand.

Bemerkenswerth dürfte hier die Bildung von Schwefelsilber seyn; und ich muss gestehen, dass ich wegen der Erklärung einigermassen in Verlegenheit bin. Zwar wissen wir, dass die schweflige Säure unter günstigen Umständen gern Oxygen aufnimmt, es anderen Körpern entziehend, und dadurch Schwefelsäure wird; ein Theil des Silberoxyds kann dadurch vollständig zersetzt und metallisches Silber frei werden, welches seiner Seits wieder einem anderen Theile schwefliger Säure entweder theilweise das Oxygen entzieht, wodurch unterschweflige Säure entsteht, die sich mit dem Silberoxyd verbindet; oder das reducirte Silber entzieht einen Theil der schwefligen Säure des Oxygen gänzlich, wodurch Schwefel frei wird, welcher mit dem noch vorhandenen Silber zu Silbersulfurid zusammentritt. Vielleicht finden diese Processe sämmtlich Statt, aber in verschiedenen Momenten und in verschiedenen Partikelchen der Masse. Dass in dem Niederschlage Schwefelsilber vorhanden ist, beweisen die obigen Versuche; es muss sich also auf irgend eine Weise gebildet haben; dass in dem Niederschlage auch unterschwefligsaures Silberoxyd zugegen sei, ist wahrscheinlich.

Während diese Versuche im Gange waren, erfuhr ich, dass von dem hiesigen Apotheker Hrn. *Frey*, dem Sohne, schon ähnliche zahlreiche Versuche nach dieser Angabe zur leichten Darstellung des Schwefelalkohols mit verschiede-

nen Abänderungen angestellt wurden, welche aber gleichfalls sämmtlich ein negatives Resultat gaben.

Bei so bewandten Umständen nehme ich keinen Anstand, meine Bereitungsmethode des flüssigen Schwefelkohlenstoffs bekannt zu machen, die nicht nur mir, sondern auch dem Hrn. Apotheker *Frey* und Anderen, die sie befolgten, jedesmal vollkommen gelang, und Mühe, Zeit und Unkosten mit einer entsprechenden Ausbeute lohnte. Mein Apparat hat zwar mit dem *Brunner'schen* Ähnlichkeit, ist jedoch wesentlich davon verschieden, wie aus der Beschreibung hervorgehen wird.

Apparat.

Ich benutze dazu eine thönerne, tubulirte Retorte *A*, (Fig. 14) lasse in den Tubus derselben *a* eine Porcellanröhre *B*, wozu auch eine thönerne tauglich ist, mit einem Gemenge aus Sand und Thon luftdicht einkitten, was freilich leichter gesagt als gethan ist, und dennoch unerlässlich nothwendig bleibt, damit der in der Retorte gebildete Schwefelkohlenstoff hier nicht entweiche und verbrenne.

Diese Röhre aus Porcellan oder Thon wird so tief durch den Tubus in die Retorte hinabgesteckt, dass sie mit dem unteren Ende von dem Boden der Retorte 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll weit entfernt absteht, damit die Schwefelstückchen heraus und in die Retorte hinabfallen können; das obere Ende der Röhre ragt wenigstens einen halben Fuss über dem Tubus der Retorte hervor. Die Retorte wird zur Vorsorge noch beschlagen. Wenn alles gehörig trocken ist, so bringt man die Kohlenstückchen, so gross, dass sie leicht durch den Hals der Retorte gehen, etwa wie Haselnüsse, oder in Stückchen von $\frac{1}{2}$—1 Zoll Länge und $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, durch den Retortenhals ein, und füllt damit die Retorte

voll. Die so vorgerichtete Retorte setzt man nun in einen Windofen (auf einen schmalen Ziegel) etwas schief, so, dass die Porcellanröhre mit ihrem oberen Ende fast über den Rand des Ofens zur Seite herausragt. Auf dieser Seite deckt man den Ofen oben mit einem Ziegel, besser mit einer Thonplatte, um die Hände beim Zulegen des Schwefels gegen das Feuer zu schützen. Das obere Ende der Röhre wird mit einem weich geklopften Korkstöpsel *b* verschlossen.

An den Hals der Retorte wird ein gläserner Vorstoss *C* luftdicht angekittet, welcher mittelst eines Korkstöpsels in den weiten Hals einer grossen Glasflasche *D* luftdicht einmündet. In einer zweiten Durchbohrung des Korkstöpsels steckt eine Sicherheitsröhre *E*, welche in das in der Flasche *D* befindliche Wasser 4—6 Linien tief eintaucht. Die Flasche *D* steht durch eine *Woulfische* Röhre *F* mit einer zweiten Flasche *G* in Verbindung, in welcher ebenfalls Wasser vorgeschlagen wird, und in welches der längere Schenkel der *Woulfischen* Röhre *F* etwa 2 Zoll tief eintaucht, um die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs gehörig abzusperren, und ihr Entweichen zu verhindern, indem sie dadurch gezwungen werden, das kalte Wasser zu durchströmen, ohne jedoch den Druck und die Spannung zu sehr zu vermehren, und dadurch die Verkittung der Verbindungsstellen zu gefährden. Beide Vorlagen *D* und *G* stehen in einem Abkühlungsgefässe und werden durch kaltes Wasser oder im Winter mit Schnee und Eis kalt erhalten.

Ist alles gehörig vorgerichtet, so bringt man in den Ofen Feuer und vermehrt die Hitze allmälig bis zum Glühen der Retorte. Jetzt lässt man von Zeit zu Zeit durch die Porcellanröhre, indem man den Korkstöpsel öffnet,

Schwefelstückchen in die Retorte gleiten, und schliesst dann schnell wieder zu. Wie der Schwefel den Boden erreicht, verwandelt er sich in Dampf, bestreicht die glühenden Kohlen und verbindet sich mit dem Carbon derselben zu dem verlangten Producte, dem Schwefelalkohol. Sobald die Bildung des Schwefelalkohols sich vermindert oder gänzlich aufhört, legt man ein frisches Stückchen Schwefel zu. Zu viel Schwefel auf einmal einzubringen, ist nachtheilig, weil sich der Schwefel als solcher sublimirt, in den Vorstoss absetzt und ihn zu verstopfen droht.

Dia Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs gehen durch den Vorstoss *C* in die erste Vorlage *D*, wo sich der grösste Theil derselben zur tropfbaren Flüssigkeit verdichtet, was zum Theil auch schon in dem Vorstoss geschieht, wo er ölartige Striemen bildet, und am Ende des Vorstosses in die Vorlage abtröpfelt, und dort als specifisch schwerere Flüssigkeit unter dem vorgeschlagenen Wasser sich ansammelt. Was sich hier noch nicht verdichten konnte, geht durch die *Woulfesche* Röhre *F* in die zweite Flasche *G* und wird dort condensirt. Der hier stattfindende mässige Druck begünstigt überdies auch schon die Verdichtung des Schwefelalkohols in der ersten Flasche.

Ein anderer Theil des Schwefels in der Retorte tritt mit dem Hydrogen der Kohle zu Hydrothiongas in Verbindung, durchströmt den Apparat und das vorgeschlagene Wasser, und entweicht grösstentheils in die atmosphärische Luft, oder kann in einer hydropneumatischen Wanne aufgesammelt werden. — Mittelst dieses Apparats, den ich seit einigen Jahren schon mit gutem Erfolge anwende, ist man im Stande, binnen einigen Stunden so viel Schwefelalkohol zu gewinnen, dass man bei der Rectification desselben 18—20Unzen erhält.

Obgleich ich Ursache habe, mit einer solchen Ausbeute zufrieden zu seyn, so bin ich es dennoch nicht ganz, und glaube, dass sie noch bedeutend grösser werden könnte und müsse, wenn der Apparat noch zweckmässiger eingerichtet seyn wird. Bestellt habe ich seit langer Zeit schon an einigen Orten zweckmässig geformte irdene Retorten, bisher aber noch keine erhalten. Damit aber andere, die vielleicht in günstigeren Verhältnissen leben, und sich dergleichen Retorten leichter verschaffen können, einen Fingerzeig haben mögen, will ich die Form der Retorte, wie ich sie wünsche, in einer Zeichnung beifügen und mit einigen Worten beschreiben.

Da die Bildung des flüssigen Schwefelkohlenstoffes davon abhängt, dass der Schwefel mit einer grossen Oberfläche der Kohlen in Berührung gebracht und einige Zeit darin erhalten werde, so ist die Aufgabe: den Schwefeldämpfen eine ausgebreitete Kohlenoberfläche darzubieten. Dieses wird einerseits durch zweckmässige Verkleinerung der Kohlen erreicht, und die oben angegebene Grösse einer Haselnuss oder längliche Stückchen von $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Zoll im kürzeren Durchmesser dürften so ziemlich entsprechen; kleinere Kohlen würden sich zu sehr an einander legen und durch den Schwefel vielleicht zusammenkleben, was zuweilen geschah, als ich den Schwefelalkohol noch in Porcellanröhren bereitete. Anderer Seits wird die Kohlenoberfläche durch eine hohe Kohlenschichte vergrössert und hierdurch zugleich das längere Verweilen der Schwefeldämpfe mit den Kohlen erzweckt.

Diesen Forderungen entsprechend soll die irdene Retorte nach abwärts stark verlängert und krugartig geformt werden, wie die Zeichnung in Fig. 15 sie darstellt. Der Tubus soll am Gewölbe derselben so aufgesetzt werden,

dass die einzusetzende Röhre bis nahe an den Boden der Retorte reichen könne. Der Tubus *a* selbst soll wenigstens 1 Zoll im inneren Durchmesser haben, damit eine etwas stärkere Röhre darin Platz finde; er soll nach aufwärts sich kegelförmig erweitern, jedoch nur sehr wenig, damit das Einbringen der Verkittung erleichtert und der Kitt immer in einen e n g e r e n Raum zusammengepresst werde und gut halte. Der Tubus soll endlich wenigstens 2 Zoll hoch seyn, damit die Porcellanröhre gehörig eingekittet und befestigt werden könne.

Eine solche Retorte wird nach meiner Meinung eine viel grössere Menge Schwefelalkohol liefern.

Der übrige Apparat, Vorstoss und Flasche, bleibt wie bisher, und wird auf die oben beschriebene Weise zusammengesetzt, und mit der Retorte in Verbindung gebracht. Will man den flüssigen Schwefelkohlenstoff ganz wasserlos haben, so muss man ihn über Calcinchlorid bei sehr gelinder Wärme abdestilliren.

Dass es für den Apotheker nothwendig und zugleich vortheilhaft sei, wenn der Schwefelkohlenstoff als Arzneimittel in Anwendung kommen sollte, ihn selbst zu bereiten, wird daraus ersichtlich, dass *Houpe* *) in Dresden, der den Schwefelalkohol doch im Grossen bereitet, das Pfund um 10 Reichsthaler, und Professor *Reinhard* zu Döhlen bei Dresden um 7 Rthlr. zum Verkaufe anbietet.

---

*) *Buchner's* Repert. f. d. Pharm. Bd. 31. 126.

II.

Vollkommene Scheidung des Broms und Jods aus ihren neben den Chlorverbindungen bestehenden Verbindungen;

vom

Hrn. *Joh. Planiawa*, Apotheker in Tobitschau.

Bis nun war die quantitative Bestimmung der oben genannten zwei Stoffe, wenn sich selbe neben einer Chlorverbindung in irgend einer Lösung befanden, mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden, und wohl bekannt ist, dass doch keine der bekannten Methoden eine vollkommene Trennung und fehlerlose Bestimmung zur Folge hatte. Die folgende Methode lässt nach meiner Überzeugung den Zweck vollkommen erreichen und ist dabei äusserst einfach.

Ich versetze die wässerige Lösung des zu untersuchenden Salzes mit reiner Salpetersäure, und giesse sogleich die Hälfte des Volumens der Flüssigkeit wohlgewaschenen Schwefeläthers zu, oder was dasselbe und des möglichen Verlustes wegen empfehlender ist, ich giesse den Äther erst in die zu untersuchende Flüssigkeit und versetze sie erst hierauf mit der Salpetersäure; hierauf schüttle ich das Ganze einige Minuten hindurch, lasse die Flüssigkeiten bei wohlverstopft gehaltener Flasche sich abklären und giesse hierauf mehr oder weniger gefärbten Äther ab. Nun setze ich der rückständigen wässrigen Flüssigkeit noch 2 bis 3mal Schwefeläther zu, schüttle und lasse es sich klären und giesse jedesmal zden oben aufschwimmenden Äther zu dem Ersten. Der um letzten Male gebrauchte Äther muss farbenloss seyn.

Sämmtlichen Äther wasche ich mit destillirtem Wasser ab, um ihn von allen möglichen Salztheilen zu befreien, sondere ihn, und versetze ihn hierauf mit einer sehr verdünnten wässerigen Lösung des salpetersauren Silberoxyds, worauf das Ganze durch $\frac{1}{2}$ Stunde wohl geschüttelt wird. Nach dem Abklären, wozu die Flüssigkeit ausser dem Lichteinflusse gesetzt wird, giesse ich den Äther ab, lasse die letzten nicht leicht trennbaren Theile desselben sich durch's Ausgiessen der gesammten Flüssigkeit in ein offenes Gefäss verdunsten, giesse dann die klare Flüssigkeit vom Bodensatze ab, und wasche den letzteren einige Mal mit destillirtem Wasser aus, ohne ihn auf's Filtrum zu bringen, worauf ich ihn mit einem Übermasse von Ätzammoniumflüssigkeit übergiesse und öfter umschüttle. Nach einigen Stunden sondere ich die Flüssigkeit vom Niederschlage, welcher Jodsilber ist, ab, trockne und erhitze diesen Letzteren und bestimme dann sein Gewicht. Die ammoniakalische Flüssigkeit übersättige ich mit reiner Essigsäure, wodurch, wenn Bromsilber vorhanden ist, dieselbe in Folge von dessen Ausscheidung getrübt wird, und in einigen Tagen sammelt sich am Boden in der vollkommen abgeklärten Flüssigkeit ein Niederschlag, dessen Gewicht ich nach dem Auswaschen, Trocknen und Erhitzen bestimme.

Die Flüssigkeit, welche nach der Behandlung mit Äther zurückbleibt, so wie das zum Waschen des gefärbten Äthers verwendete Wasser, welches ich derselben zusetze, behandle ich dann, falls es der Zweck der Arbeit nothwendig macht, weiter auf Chlor mittelst des salpetersauren Silberoxyds und so, wie es übrigens zur Ausmittelung der übrigen allenfalls noch vorhandenen Bestandtheile nothwendig ist.

III.

Versuch einer Characteristik und systematischen Zusammenstellung der unzerlegten Stoffe nach den, vom Hrn. Prof. *Mohs* auf das Mineralreich angewendeten Grundsätzen;

von

Hrn. Grafen *A. F. Marschall.*

(Fortsetzung.)

Charactere der Gattungen und Arten der II. Classe.

I. Ordnung:

1. Gattung: Chloroide *).

Gasförmig, tropfbar und fest.

Von starkem Geruch und Geschmack.

In Gas- und Dampfform lebhaft gefärbt **).

Giftig.

OA. = 5.

OR. = 4.

Starke Säure mit Hydrogen.

Energische chemische Anziehung zu andern unzer-

---

*) Die gleichnamige Abtheilung in *Despretz's* System (s. oben) begreift auch das Fluor, was hier, vorzüglich wegen seiner Fähigkeit mit säurebildenden unzerlegten Stoffen gasförmige starke Säure zu bilden, als eigenes Geschlecht aufgestellt, jedoch dieses mit den Chloroiden in eine Ordnung gebracht worden.

**) Dies ist eigentlich eine naturhistorische und keine chemische Eigenschaft, dient aber so gut zur Characterisirung dieses Geschlechtes, dass man sie füglich hier anwenden kann.

legten Stoffen, besonders Metallen; zu manchen derselben stärker als das Oxygen.

Binäre Verbindungen den Oxyden ähnlich; im Wasser theils löslich, theils unlöslich; nie von metalloidischem Ansehen.

Fest. Schm. = 2, leicht verdampfbar, Dampf violett, indifferente gasförmige Oxyde, diese gelb oder grün gefärbt und mit Explosion zersetzbar.

1. Art: Chlor.

Gasförmig.

Grünlichgelb.

Giftig.

OA. = 5.

OR. = 4.

Geht binäre Verbindungen mit grosser Energie, oft mit Feuererscheinungen ein.

Binäre Verbindungen zum grössten Theil im Wasser löslich; zum Theil flüchtig und ätzend.

Mit Oxygen zwei gasförmige, grüngelbe Oxyde und zwei starke Säuren.

Zwei Sulfuride, beide tropfbar.

2. Art: Jod.

Fest. OA. = 5. OR. = 4.

Schm. = 2. Verdampfbar; Dampf violett.

Giftig, in geringerem Grad als Chlor.

Binäre chemische Verbindungen den Chloriden ähnlich, die mit Metallen zum Theil lebhaft gefärbt und im Wasser unlöslich, nie ätzend; durch Chlor zersetzbar.

Mit Oxygen zwei Säuren.

Sulfurid fest, nicht flüchtig.

3. Art: Brom.

Tropfbar; sehr leicht verdampfbar.

Starker Geschmack und Geruch.

Dunkelroth.

Giftig und ätzend.

OA. = 5.

OR. = 4.

In Hinsicht auf Neigung zu binären chemischen Verbindungen und deren Beschaffenheit dem Chlor und Jod analog. Seine Verbindungen werden von Chlor zersetzt.

1. Oxydationsstufe, starke Säure.

Zwei Sulfuride, beide tropfbar.

Verbindungen mit Metallen analog denen des Chlors.

2. Geschlecht: Fluoroide.

Einzige Art: Fluor.

Im reinen Zustand noch unbekannt.

OA. = ?

OR. = 1.a?

Mit Hydrogen *) (oder Oxygen?) eine starke gasförmige, farblose Säure von höchst ätzender und giftiger Beschaffenheit.

Mit sauerbaren Stoffen **) gasförmige, starksaure Verbindungen, die durch Wasser zerlegbar sind.

Binäre Verbindungen denen der Chloride analog.

II. Ordnung:

1. Geschlecht: Sulfuroide.

Fest.

Schm. = 2—3.

Mit starkem Geruch verdampfbar.

OA. = 3.a.

---

*) Dies ist, nach Analogie mit den Chloriden das wahrscheinlichere.

**) Boron, Silicium, Chrom, Mangan (s. *Wöhler* in *Poggendorff's* Annalen April 1828).

OR. = 2.b und 3.b.

Mit Hydrogen schwache, gasförmige Säure.

Mit Oxygen zwei oder mehrere Säuren, die höchsten davon sehr energisch, und das Wasser stark anziehend; alle verdampfbar.

Chloride tropfbar und zum Theil flüchtig.

Mehr als zwei Säuren: eine tropfbare und sehr flüchtige Verbindung mit Carbon.

1. Art. Schwefel.

Schm. = 2.

OA. = 3.a.

OR. = 2.b.

Grosse Neigung zu energischen Verbindungen, in bestimmten Mengeverhältnissen; die mit Metallen grösstentheils von metalloidischem Ansehen.

Vier Oxydationsstufen, deren jede eine Säure; die höchste Säure sehr stark und das Wasser stark anziehend.

Zwei tropfbare Bromide und Chloride; Perchlorid und Perbromid flüchtig.

Verbindung mit Carbon tropfbar und höchst flüchtig.

2. Art: Selen.

Schm. = 2.

OA. = 3.a.

OR. = 3.b.

Drei Oxydationsstufen.

Gasförmiges Oxyd von eigenthümlichem Geruch.

Zwei flüchtige und das Wasser stark anziehende Säuren.

Chlorid, fest flüchtig. In seinen übrigen Eigenschaften dem Schwefel analog.

2. Geschlecht: Phosphoroide *).

Schm. = 1—3. Verdampfbar.

OA. = 1.c.α.—3.a.

OR. = 2b.—2.c.

Oxyde entschiedene Säuren oder amphoter.

Höchste Säuren feuerbeständig; niedere Säuren verdampfbar; alle farblos. Säuren im Wasser löslich.

Oxydationsprocess von starkem Geruch begleitet.

Hydrogenverbindungen indifferent oder schwach sauer, riechend.

Energische und quantitativ genau bestimmte binäre Verbindungen mit Metallen; diese durchaus von metalloidischem Ansehen.

Starke Anziehung zum Chlor. Chloride flüchtig.

OR. = 2.b. Zwei oder mehrere Säuren, Hydrogenverbindungen indifferent.

OR. = 2.c. Oxyd amphoter, Sulfurid schwarz und metalloidisch, Hydrogenverbindungen schwache Säuren.

Sulfuridgelb: Chlorid flüchtig und ätzend, zwei Säuren und Hydrogenverbindungen, alle höchst giftig.

1. Art: Phosphor.

Schm. = 1, leicht verdampfbar.

OA. = 1.c.α.

OR. = 2.b.

Zwei Oxyde *), und vier Säuren, deren höchste feuerfest und im Wasser löslich ist.

Zwei Hydrogenverbindungen, beide gasförmig und indifferent.

---

*) Nämlich das weisse und rothe. Erstere soll nach neueren Untersuchungen ein Phosphorhydrat seyn (s. *Poggendorff's* Annalen. September 1832).

Zwei Chloride, ein festes und ein tropfbares, beide flüchtig.

Binäre Verbindungen mit Metallen, denen der Sulfuroide analog, doch minder beständig.

2. Art: Arsenik.

Schm. = 3. Verdampfbar.

OA. = 2.b.

OR. = 2.b.

Zwei Oxyde (?), zwei Säuren, beide höchst giftig; die unvollkommene sublimirbar und im Wasser etwas löslich, die vollkommene feuerbeständig und das Wasser stark anziehend.

Oxydationsprocess mit starkem Geruch verbunden.

Zwei Hydrogenverbindungen, gasförmig, indifferent, stark riechend, höchst giftig.

Starke Anziehung zum Chlor. Chlorid ätzend und flüchtig.

Sulfurid; natürliches und künstliches, gelb oder roth, nicht metalloidisch.

Mit Metallen energische Verbindungen in bestimmten Mengenverhältnissen (Arsenide).

3. Art: Tellur.

Schm. = 3. Verdampfbar.

OA. = 3.a.

OR. = 3.c.

Ein Oxyd, amphoter, weiss, im Wasser unlöslich. Verdampfbar.

Verbindungen mit Alkalien und alkalischen Erden auf nassem Wege darstellbar.

Salze, worin das Oxyd als Basis auftritt, durch Wasser zersetzbar.

Zwei Hydrogenverbindungen, die eine fest, die andere gasförmig und schwach sauer.

Starke Anziehung zum Chlor; Chlorid flüchtig.

Sulfurid schwarz, metalloidisch.

Mit Metallen energische Verbindungen in bestimmten Mengenverhältnissen (Telluride).

III. Ordnung.

1. Geschlecht: Osmoide *).

Einzige Art: Osmium.

Schm. = 8?

OA. = 2.b.

OR. = 3.b.

Ein Oxyd, saurer Natur, farblos, flüchtig, stark riechend, im Wasser löslich.

Starke Anziehung zum Chlor; Chlorid tropfbar, rothbraun, rauchend.

2. Geschlecht: Silicoide **).

Schm. = 8.

OA. = 3.a.

---

*) *Despretz* stellt in seinem Systeme diesen Stoff mit Antimon und Zinn in die Familie der Stannoide zusammen; hier wurde derselbe von diesen beiden Stoffen getrennt, wozu die auffallenden Eigenschaften seines Oxydes hinreichend Anlass gaben, und als eigenes Geschlecht an die Spitze der III. Ordnung gestellt. Den in der II. Ordnung zusammengestellten Stoffen ist das Osmium in mancher Hinsicht sehr ähnlich; unterscheidet sich aber wesentlich von denselben durch seine Unfähigkeit, als electro-negativer Bestandtheil bestimmte Verbindungen mit Metallen und Hydrogen einzugehen.

**) *Despretz* stellt das Boron und Silicium mit dem Carbon in die Familie der Carbonoide; hier wurde das Carbon als wesentlicher Bestandtheil organischer Körper in die I. Classe gestellt. Auch weicht es durch das Verhalten seiner Oxyde zu sehr vom Boron und Silicium ab.

OR. = 1.a.—1.b.

Ein Oxyd; schwache Säure, weiss, feuerfest.

Mit Fluor starke farblose gasförmige Säuren; geringe chemische Thätigkeit.

Säure in Wasser löslich. Indifferente Hydrogenverbindungen.

1. Art: Boron.

Schm. = 8.

OA. = 3.a.

OR. = 1.a. — 1.b.

Eine schwache, feuerfeste Säure, im Wasser löslich.

Mit Hydrogen eine indifferente gasförmige Verbindung.

Mit Fluor eine starke gasförmige Säure.

2. Art: Silicium.

Schm. = 8?

OA. = ?

OR. = 1.b.

Ein Oxyd, schwache Säure, weiss, im Wasser unlöslich, feuerbeständig.

Oxyd in allen Säuren, ausser Fluorsäure, unlöslich; in fixen Alkalien, nicht aber im Ammoniak löslich.

Mit fixen Alkalien auf nassem, mit anderen Metalloxyden nur auf trockenem Wege verbindbar.

Zur Bildung von Doppelsalzen auf trockenem Wege sehr geneigt.

Chlorid nur auf trockenem Wege darstellbar, tropfbar, sehr flüchtig, sauer reagirend.

Fluorid gasförmig, farblos, starke Säure.

3. Geschlecht: Titanoide.

Schm. = 8.

OA. = 2.b—4.b.

OR. = 1.b—1.c.

Oxyde überhaupt schwache Anziehung zu Säuren und Alkalien.

Höchste Oxyde schwach sauer, im Wasser unlöslich, feuerfest, weiss.

Chloride nur auf trockenem Wege darstellbar.

Farbige und unlösliche Verbindungen mit Hydrothionsäure und Eisencyan.

Niederschläge mit Gallustinctur.

OA. = 4.b und OR. = 1.b: Starke Anziehung zum Fluor und Neigung des Oxyds zur Bildung von leicht löslichen Doppelsalzen mit fluorsauren Basen.

1. Art: Titan.

Schm. = 8.

OA. = 2.b.

OR. = 1.c.

Mehrere (?) Suboxyde und 1 Oxyd.

Oxyd weiss, amphoter.

Chlorid flüchtig.

Durch Hydrothionalkalien dunkelgrüner Niederschlag.

2. Art: Tantal.

Schm. = 8.

OA. = 4.b auf nassem Wege, 3.a auf trockenem, OR. = 1.b.

Oxyd und Säure — Oxyd in Säuren unlöslich.

Säure weiss, feuerbeständig; in Oxalsäure löslich.

Neutrale Kali- und Natronsalze im Wasser unlöslich.

Chlorid nur auf trockenem Wege darstellbar, flüchtig, bildet eine starke Säure mit dem Fluor.

Neigung zur Bildung von leichtlöslichen Doppelsalzen mit fluorsauren Basen.

Farbiger Niederschlag mit eisenblausaurem Kali.

4. Geschlecht: Chromoide *).

Schm. = 7—8.

OA. = 1.b—3.c.

OR. = 1.b—1.c.

Mehrere Oxydationsstufen, grösstentheils farbig.

Oxyde leicht eines in das andere übergehend; im Wasser unlöslich.

Eine oder mehrere der Oxydationsstufen schwache Säuren.

Theils löslich theils unlöslich im Wasser.

Doppelsäuren und Salze meist von lebhaften Farben.

Sulfuride auf nassem Wege nicht darstellbar.

Säure im Wasser leicht löslich: Oxydsalze grün oder rosenroth; Fluorid gefärbt und gasförmig, durch Wasser zerlegbar.

Säure im Wasser schwer löslich und gelbroth: Oxydhydratsalze blau, wasserfreie braun; constante Verbindungen der Säure mit dem eigenen Oxyde.

Oxydsalze rosenroth: OA = 1.b ein Hyperoxyd, Verbindungen des Oxyds auf trockenem Wege violett.

Zwei schwer lösliche Säuren und OA = 2.a: Verbindung der unvollkommenen Säure mit starken Säuren, lebhaft blau; natürliches Sulfurid metalloidisch (Glanz).

1. Art: Molyddän.

Schm. = 7.

OA. = 2.a.

---

*) *Despretz* stellt in seiner Familie der Chromoide das Chrom, Scheel, Molybdän, Columbium und Tantal zusammen, und bringt das Mangan in eine Familie mit Eisen, Kobalt, Nikel und Zink. Wegen des Verhältnisses seiner Oxyde und seines Verhaltens zum Fluor wurde hier dem Mangan seine Stelle neben dem Chlor etc. angewiesen; das Tantal wurde mit dem ihm so sehr ähnlichen Titan in ein Geschlecht gestellt.

OR. = 1.c.

Ein Oxyd und zwei Säuren.

Die vollkommene Säure leicht zur unvollkommenen zu reduziren.

Beide Säuren im Wasser wenig löslich, die niedern dunkelblau, die höhern farblos.

Constante Verbindungen beider Säuren mit stärkeren Säuren; die der unvollkommenen Säure lebhaft blau.

Salze im Wasser unlöslich, ausser denen mit fixen und flüchtigen Alkalien.

Natürliches Sulfurid metalloidisch (Glanz).

2. Art: Scheel.

Schm. = 8.

OA. = 3.b.

OR. = 1.c.

Drei Oxydationsstufen: Oxydul (?), Oxyd, Säure.

Oxyd indifferent, weder in Säuren noch in Alkalien löslich.

Säure gelb, feuerbeständig, im Wasser unlöslich.

Salze unlöslich, ausser die des Kali, Natron und der Magnesia; das Kalisalz zerfliessend.

3. Art: Vanadium.

Schm. = 7—8.

OA. = 3.c.

OR. = 1.b.

Suboxyd; Oxyd, Säure.

Oxyd amphoter; schwarz; zu höherer Oxydation geneigt.

Oxydsalze löslich; schwefel- und phosphorsaures Salz zerfliessend.

Oxydsalze als Hydrate und neutral blau; wasserfrei und basisch braun.

Vanadinsaure *) Salze braun und schwarz.

Säure wenig im Wasser löslich; gelblichroth.

Vereinigt sich mit dem Oxyd zu 2 constanten Verbindungen von dunkelrother und grüner Farbe, die leicht aus Vanadoxyd und vanadinsauren Salzen entstehen.

Salze roth, gelb oder farblos; die mit Alkalien und alkalischen Erden **) im Wasser löslich.

Chloride auf nassem und trockenem Wege darstellbar; das Perchlorid tropfbar, rauchend.

Fluorid gibt mit Alkalien salzähnliche Verbindungen.

Das Sulfurid verbindet sich mit Alkalien nach Art einer Säure.

4. Art: Chrom.

Schm. = 7.

OA. = 3.c.

OR. = 1.c.

Oxydul, Oxyd, Säure.

Oxydul und Oxyd nur als Hydrat mit den Säuren verbindbar.

Oxydulsalze grün; Oxydsalze braunroth.

Säure im Wasser löslich, zerfliessend, braunroth; zur Bildung von constanten Doppelsäuren sehr geneigt.

Salze roth oder gelb; meist unlöslich.

Zwei Chloride; Perchlorid auf trockenem Wege darstellbar, dunkelroth, flüchtig.

Fluorid gasförmig, sauer, roth, durch Wasser zersetzbar, Sulfurid metalloidisch.

---

*) D. G. Salze, in deren Zusammensetzung das Vanadiumoxyd als saurer Bestandtheil eingehet.

**) Dieser allerdings veraltete Ausdruck scheint mir zur collectiven Bezeichnung des Calcium-, Baryum- und Strontiumoxyd sehr bequem.

5. Art: Mangan.

Schm. = 7—8.

OA. = 1.b.

OR. = 1.c.

Zwei Suboxyde, Oxydul, Oxyd, Säure, Hyperoxyd *).

Oxydul, Salzbasis; verwandelt sich leicht in Oxyd, Oxydulsalze blass rosenroth.

Oxydverbindungen auf trockenem Wege violett.

Säure im Wasser löslich, purpurroth.

Gibt mit Schwefelsäure eine dunkelrothe flüchtige Verbindung **).

Chlorid sehr flüchtig ***).

Fluorid gasförmig, sauer, grünlich, durch Wasser mit rother Farbe zersetzbar ****).

Natürliches Sulfurid: Blende.

5. Geschlecht: Stannoide.

Schm. = 3—4.

OA. = 3.a—3.b.

OR. = 2.c.

Mehrere Oxyde, alle weiss oder hellgelb und im Wasser unlöslich, amphoter oder schwach sauer.

Chloride ätzend und flüchtig.

Künstliche Sulfuride (hydrothionsaure Salze?) gelb, röthlich oder braun.

Natürliche Sulfuride metalloidisch (Glanze).

---

*) Die Oxydationsstufen des Mangans sind überhaupt nach allen ihren Verhältnissen noch nicht mit hinreichender Sicherheit bekannt.

**) S. *Hünefeld* in *Schweigger's* Journal 1830. Heft 9. (Band XXX. der neuen Reihe).

***) S. *Dumas* in Annales de Chimie. Septembre 1827.

****) S. *Wöhler* in *Poggendorff's* Annalen der Physik 1828. Heft 4.

Künstliches Sulfurid *) rothgelb: Säure und Oxyd verdampfbar; Salze durch Wasser zersetzbar **).

1. Art: Antimon:

Schm. = 4.

OA. = 3.b.

OR. = 2.c.

Suboxyd, Oxyd und zwei Säuren, alle verdampfbar, weiss oder hellgelb, im Wasser unlöslich.

Schwache Anziehung des Oxydes zu Säuren.

Salze durch Wasser in lösliche saure und unlösliche basische zersetzbar.

Starke Anziehung zum Chlor; Chlorid flüchtig, ätzend.

Künstliches Sulfurid (?) rothgelb, im Hydrothion-Ammoniak löslich.

Sulfurid sehr geneigt zu höheren Verbindungen mit Oxyden und Sulfuriden.

Natürliches Sulfurid metalloidisch (Glanz).

2. Art: Zinn.

Schm. = 3.

OA. = 3.a.—3.b.

OR. = 2.c.

Oxydul, Oxyd und Säure; alle weiss oder blassgelb und im Wasser unlöslich; Oxydul und Säure feuerfest.

Starke Anziehung des Oxyduls und Oxydes zum Oxygen.

---

*) Oder vielmehr hydrothionsaures Salz (?) durch Hydrothionsäure erzeugt.

**) *Despretz's* Familie der Stannoide enthält, ausser dem Zinn und Antimon noch das Osmium, welches hier, vorzüglich wegen des deutlich sauer ausgesprochenen Characters seines Oxydes, dessen ausnehmender Flüchtigkeit und Löslichkeit im Wasser als einzige Art seines Geschlechtes mit den Phosphoroiden und Sulfuroiden in Eine Ordnung gestellt worden.

Oxydul und Oxyd amphoter; starke Anziehung zu organischen Pigmenten.

Alkalisalze der Säure im Wasser löslich und krystallisirbar.

Starke Anziehung zum Chlor; 2 Chloride; beide flüchtig und ätzend, Perchlorid tropfbar.

Auf nassem Wege braunes (Oxydul) und hellgelbes (Oxyd) Sulfurid (oder hydrothionsaure Salze?)

Sulfuride metalloidisch; Persulfurid goldgelb *).

6. Geschlecht: **Plumboide** **).

Schm. = 3.

OA. = 3.a.—3.b.

OR. = 2.c.—3.a.

Oxyde im Wasser unlöslich, feuerfest; farbig. Ein oder mehrere Hyperoxyde.

Oxyde Salzbasen oder amphoter. Hydrate weiss.

Salze farblos.

Sulfuride schwarz, im Überschuss von Hydrothionammoniak unlöslich; durch Hydrothionsäure aus Salzlösungen darstellbar.

Natürliche Sulfuride metalloidisch (Glanze).

---

*) Das sogenannte Musivgold.

**) *Despretz* stellt Blei und Wismuth mit Kupfer und Cadmium in seine Familie der Cuproide; das Cadmium aber weicht besonders durch die Beschaffenheit seines Sulfurides, dann durch sein Verhältniss zum Oxygen und die Eigenschaften seines Oxydes und seiner Salze zu sehr vom Blei, Wismuth und Kupfer ab, um mit ihnen in Ein Geschlecht gestellt zu werden; so wie das Kupfer auch durch seine Oxydationsstufen, das Verhalten seiner Oxyde und Salze und selbst durch seine Schm. und OR. weit vom Blei und Wismuth entfernt ist, denen es sich durch sein Verhalten gegen den Schwefel und die Hydrothionsäure zu nähern scheint.

Jodide im Wasser unlöslich, gelb oder braun.

Zwei Hyperoxyde: Schwefelsaures Salz im Wasser unlöslich, Chlorid schwer löslich.

Ein Hyperoxyd: Salze durch Wasser zersetzbar, flüchtiges und ätzendes Chlorid.

1. Art: Blei.

Schm. = 3.

OA. = 3.b.

OR. = 2.c.

Ein Oxyd und zwei Hyperoxyde; alle drei lebhaft gefärbt; im Wasser unlöslich, in höherer Temperatur flüchtig.

Oxyd amphoter; geht mit Alkalien und alkalischen Erden auf nassem Wege Verbindungen ein; starke Anziehung zu sauren Pflanzenstoffen.

Oxydhydrat weiss, Salze farblos.

Carbonsaures und schwefelsaures Salz im Wasser absolut unlöslich.

Chlorid im Wasser schwer löslich.

Jodid orangegelb, im Wasser unlöslich.

2. Art: Wismuth.

Schm. = 3; in hoher Temperatur flüchtig.

OA. = 3.a.—3.b.

OR. = 2.c.—3.a.

Ein Suboxyd, Oxyd, Hyperoxyd.

Oxyd gelb; Salzbasis.

Oxydhydrat weiss.

Salze farblos; durch Wasser in lösliche saure und unlösliche basische zersetzbar.

Schwefelsaures Salz im Wasser löslich.

Chlorid im Wasser löslich, flüchtig? ätzend.

Jodid im Wasser unlöslich, braun oder gelb.

IV. Ordnung.

1. Geschlecht: Argentoide *).

Fest und tropfbar.

OA. = 3.c.

OR. = 3.a.

Oxyde Salzbasen, schwarz, roth oder braun.

Salze farblos oder gelb.

Starke Anziehung zum Chlor.

Jodide im Wasser unlöslich.

Sulfuride schwarz, auf nassem Wege durch Hydrothiongas darstellbar.

Starke Anziehung zum Cyan.

Mit Azot? (Cyan? Ammoniak?) explodirende Verbindungen.

Fest: Schm. = 5; ein Oxyd, im Wasser unlösliches Chlorid, natürliches Sulfurid metalloidisch (Glanz).

Tropfbar: Zwei Oxyde, zwei Chloride, wovon nur das niedere im Wasser unlöslich; Perjodid scharlachroth, natürliches Sulfurid nicht metalloidisch (Blende).

1. Art: Silber.

Fest.

Schm. = 5.

---

*) *Despretz* stellt in seiner Familie der Argyroide ausser dem Merkur und Platin noch das Palladium, das durch seine Anziehung und Retention zum Oxygen sich diesen beiden Metallen sehr nähert, auch dem Merkur analog eine starke Anziehung zum Cyan hat, durch die Farbe seiner Salze und durch die ausgezeichnete Neigung, mit salzsauren Alkalien theils leicht, theils schwer lösliche Doppelsalze zu bilden, sich dem Platin und Rhodium anschliesst, und daher mit diesen in das zunächst auf die Argentoide folgende Geschlecht der Platinoide und zwar, um die Annäherung bemerkbar zu machen, an dessen Spitze gestellt werden soll.

OA. = 3.c.

OR. = 3.a.

Ein Oxyd; braun.

Oxyd Salzbasis; im Ammoniak löslich.

Salze ungefärbt; die löslichen ätzend.

Starke Anziehung zum Chlor.

Chlorid im Wasser unlöslich, käsig, nicht sublimirbar, im Ammoniak löslich.

Jodid im Wasser unlöslich, weiss.

Sulfurid schwarz; natürliches metalloidisch (Glanz).

Starke Anziehung zum Cyan.

Verbindung mit Azot? (Ammoniak? Cyan?) vorzüglich leicht explodirend.

2. Art: Merkur.

Tropfbar.

OA. = 3.c.

OR. = 3.a.

Zwei Oxyde, schwarz und roth.

Beide Oxyde Salzbasen.

Salze farblos, basische gelb, giftig; zerfallen durch Wasser in saures und basisches Salz.

Hydrate schwarz und orange.

Oxyd mit Ammoniak verbindbar.

Starke Anziehung zum Chlor. Chloride fest; verdampfbar.

Prochlorid im Wasser unlöslich; Perchlorid im Wasser löslich, ätzend.

Zwei Jodide, beide im Wasser unlöslich; Projodid grünlich gelb, Perjodid scharlachroth.

Starke Anziehung zum Cyan.

Sulfurid schwarz; natürliches nicht metalloidisch (Blende).

2. Geschlecht: Platinoide*).

Schm. = 7—8.

OA. = 3.c.—4.b.

OR. = 3.a.—3.b.

Mehrere Oxyde, Salzbasen, amphoter und sauer; gefärbt.

Salze gefärbt.

Zur Bildung von Doppelsalzen mit salzsauren Alkalien sehr geneigt, diese theils leicht, theils schwer löslich im Wasser.

Stärkere Anziehung zum Chlor als zum Oxygen.

Sulfuride metalloidisch.

OA. = 3.c. rosenrothes unlösliches Doppelsalz mit salzsaurem Ammoniak, starke Anziehung zum Cyan.

OA. = 4.b. keine Farbenverwandlung der löslichen Salze; alle Salze roth oder gelb.

1. Art: Palladium.

Schm. = 7—8.

OA. = 3.c.

OR. = 3.a.—3.b.

Ein Oxyd, Salzbasis.

Salze braun oder roth.

Doppelsalze mit salzsauren Alkalien.

Salzsaures Ammoniakdoppelsalz schwer löslich im Wasser, rosenroth.

Chlorid braun.

Starke Anziehung zum Cyan.

---

*) *Despretz* stellt das Palladium, welches hier zum Geschlecht der Platinoide gestellt wird, zu dem Silber und Merkur; warum es hier in Ein Geschlecht mit dem Platin und Rhodium gesetzt wird, ist bei Gelegenheit der Argentoide bereits aus einander gesetzt worden.

Sulfurid metalloidisch.

2. Art: Platin.

Schm. = 7.

OA. ≐ 4.a.

OR. = 3.b.

Oxyd und Oxydul: beide Salzbasen.

Salze meist löslich, grünlich schwarz oder braun.

Gelbe Doppelsalze mit salzsauren Alkalien, die mit salzsaurem Kali und Ammoniak im Wasser schwer löslich.

Stärkere Anziehung zum Chlor als zum Oxygen.

Zwei Chloride, beide gefärbt, Prochlorid im Wasser unlöslich.

Sulfuride schwarz, metalloidisch.

Mit Azot? (Cyan? Ammoniak?) leicht zersetzbare explodirende Verbindung.

3. Art: Rhodium.

Schm. = 8.

OA. = 4.b.

OR. = 3.a.

Oxydul, Protoxyd, Peroxyd, alle schwarz oder braun.

Salzbasen, Peroxyd amphoter; Protoxyd sauer.

Salze roth oder gelb.

Neigung zur Bildung von Doppelsalzen mit salzsauren Alkalien, diese roth oder gelb.

Salzsaures Kalidoppelsalz im Wasser schwer löslich; gelblich weiss.

Chlorid im Wasser löslich.

Sulfurid metalloidisch.

3. Geschlecht: Auroide *).

Schm. = 5 oder 7—8.

---

*) Genau wie die gleichnamige Familie von *Despretz* zusammengesetzt.

OA. = 4.a—4.b.

OR. = 3.b.

Oxyde schwach sauer auf nassem und trockenem Wege.

Salze gelb oder röthlich, dunkelrothbraun oder blau.

Mehr Anziehung zum Chlor als zum Oxygen.

Chloride im Wasser löslich.

OA. = 4.a: Salze gelb und röthlich, mit Azot (?) explodirende Verbindung, lösliches Doppelsalz mit salzsaurem Kali.

Schwerlösliches Doppelsalz mit salzsaurem Kali: OA. = 4.b.

Farbenverwandlung der löslichen Salze, Protoxydsalze blau; Peroxydsalze dunkelrothbraun.

1. Art: Iridium *).

Schm. = 7—8.

OA. = 4.b.

OR. = 3.b.

Oxydul, Protoxyd, Peroxyd **).

Oxydul Salzbasis, vorzüglich mit Salzsäure.

Dunkelrothe Doppelsalze mit salzsauren Alkalien; das mit salzsaurem Kali im Wasser schwer löslich.

Protoxyd sauer; seine alkalischen Salze blau.

Ausgezeichnete Farbenverwandlung in den Salzlösungen.

Peroxyd amphoter, seine Verbindungen braun und röthlich.

---

*) Iridium stehet zunächst an dem Rhodium, als dem letzten Gliede der Platinoide, da diese beiden Stoffe in mancher Hinsicht einander so ähnlich sind, dass sie füglich in Ein Geschlecht gestellt werden könnten.

**) Über die Oxydationsstufen des Iridiums herrschen noch manche Zweifel, zu welchen besonders die verschiedenen Farbenwechsel der löslichen Salze Anlass gaben.

Sulfurid metalloidisch.

2. Art: Gold.

Schm. = 5.

OA. = 4.a.

OR. = 3.b.

Suboxyd (?), Oxydul, Oxyd.

Oxydul und Oxyd schwache Salzbasen, vertreten in Verbindungen mit Alkalien und Erden auf trockenem und nassem Wege die Stelle einer Säure *).

Salze röthlich und gelb.

Salzsaures Salz zur Bildung von Doppelsalzen geneigt; die mit Alkalien und alkalischen Erden im Wasser löslich.

Mehr Anziehung zum Chlor als zum Oxygen.

Chlorid im Wasser löslich, röthlichgelb.

Geringe Anziehung zum Schwefel.

Blausaure Doppelsalze.

Mit Azot? (Cyan? Ammoniak?) explodirende Verbindung.

V. Ordnung:

1. Geschlecht: Cuproide.

Schm. = 5—7.

OA. = 3.b—3.c.

OR. = 1.c—2.c.

Mehrere Oxydationsstufen.

Oxyde und Hydrate lebhaft gefärbt; Salze ebenso.

Oxyde Salzbasen; im Ammoniak leicht löslich.

Carbonsaure Salze unlöslich; schwefelsaure löslich.

Lösliche Doppelsalze mit carbonsaurem Ammoniak.

Zur Bildung von Doppelsalzen mit Alkalien geeignet.

Chloride im Wasser löslich, farbig.

---

*) So genannte Aurate, vorzüglich von *Pelletier* bearbeitet.

Sulfuride schwarz, auf nassem Wege durch Hydrothiongas darstellbar.

Mit eisenblausaurem Kali lebhaft gefärbte Niederschläge.

Constante und bestimmte natürliche Verbindungen mit Arsenik (Kiese).

Natürliche Sulfuride metalloidisch (Kiese) *).

1. Art: Kupfer.

Schm. = 5.

OA. = 3.c.

OR. = 2.c.

Oxydul und Oxyd; ersteres mit starker Anziehung zum Oxygen.

Beide Salzbasen; das Oxyd stärker als das Oxydul.

Hydrate orange (Oxydul) und hellblau (Oxyd).

Oxyd im Ammoniak und carbonsaurem Ammoniak mit blauer Farbe löslich.

Salze blau oder grün gefärbt.

Neigung zur Bildung von unlöslichen basischen Salzen und Doppelsalzen.

Jodid weiss, im Wasser unlöslich.

Mit Hydrothiongas schwarzes Sulfurid.

Natürliches Sulfurid: Glanz.

---

*) *Despretz* stellt Blei, Cadmium und Wismuth in Eine Familie mit dem Kupfer; hier wurden sie, wegen der sehr verschiedenen physischen und chemischen Eigenschaften ihrer Oxyde und Salze vom Kupfer, das sich durch die Fähigkeit zwei Oxyde, beide Salzbasen zu bilden, durch die lebhafte Färbung der Oxyde, Hydrate und Salze und eisenblausauren Niederschläge auszeichnet, getrennt; dagegen das Kobalt und Nickel, welches *Despretz* zum Eisen und Zink sellt, wegen der unverkennbaren Ähnlichkeit ihrer Oxyde und Salze mit denen des Kupfers in Ein Geschlecht mit diesem gestellt.

Mit eisenblausaurem Kali brauner unlöslicher Niederschlag.

2. Art: Nickel.

Schm. = 6.

OA. = 3.c.

OR. = 1.c.

Oxyd und Hyperoxyd.

Oxyd Salzbasis; im Ammoniak und carbonsauren Ammoniak löslich mit blauer Farbe.

Salze grün.

Zur Bildung von basischen Salzen und Doppelsalzen geneigt.

Mit Hydrothiongas schwarzes Sulfurid.

Natürliches Arsenid metalloidisch (Kies).

Mit eisenblausaurem Kali hellgrüner Niederschlag.

3. Art: Kobalt.

Schm. = 6—7.

OA. = 3.b.

OR. = 1.c.

Oxyd Salzbasis; im Ammoniak löslich mit rother Farbe.

Oxyd und Oxydhydrat blau.

Salze rosenroth oder violett.

Verbindungen mit Alkalien und Erden auf trockenem Wege dunkelblau.

Lösliche Doppelsalze mit carbonsauren Alkalien; sehr leicht zersetzbar.

Doppelsalze mit schwefelsauren Alkalien.

Chlorid verdampfbar, zerfliessend.

Mit Hydrothiongas schwarzes Sulfurid.

Natürliches Sulfurid metalloidisch (Kies).

Natürliches Arsenid eben so (Kies).

Mit eisenblausaurem Kali hellgrüner Niederschlag.

2. Geschlecht: Ferroide *).

Schm. = 6—8 oder 3.b.

OA. = 2.a.—3.

OR. = 1.c.—2.c.

Oxyde Salzbasen, im Wasser unlöslich.

Schwefelsaure Salze im Wasser löslich, carbonsaure unlöslich.

Neigung zur Bildung von Doppelsalzen mit Alkalien.

Chloride im Wasser löslich.

Künstliche Sulfuride nicht metalloidisch.

Niederschläge mit eisenblausaurem Kali.

Oxydul und Oxyd; Schm. = 6—8; OA = 3.b oder 2.a; OR = 1.c; Oxyde, Hydrate und Salze farbig; mit eisenblausaurem Kali farbige Niederschläge.

Ein Oxyd; Hydrate und Salze weiss; Schm. = 3; OA = 3.a; natürliches Sulfurid nicht metalloidisch (Blende).

Gelbes Sulfurid: Ein Oxyd, OA. = 3.a; Chlorid nicht ätzend, im Wasser leicht löslich.

Brauner Niederschlag mit eisenblausaurem Kali: Schm. = 7—8; OR. = 1.c; gelbe Oxydsalze.

1. Art: Uran:

Schm. = 7—8.

OA. = 3.b—3.c.

OR. = 1.c.

---

*) Warum das Kobalt und Nickel, welches *Despretz* zu den Ferroiden stellt, hier davon getrennt und dem Kupfer zugesellt worden, ist bereits in der Anmerkung bei den Cuproiden auseinandergesetzt. Das Uran ist hier, wegen seiner Ähnlichkeit mit den Cuproiden, diesen zunächst an die Spitze der Ferroide gestellt worden.

Oxydul und Oxyd; beide Salzbasen, grau und orange.

Oxydulsalze grün; Oxydsalze gelb.

Mit carbonsauren Alkalien im Wasser lösliche Doppelsalze.

Mit eisenblausaurem Kali rothbrauner Niederschlag.

Sulfurid braun. nicht metalloidisch.

2. Art: Eisen.

Schm. = 6.

OA. = 2.a.

OR. = 1.c.

Oxydul und Oxyd; beide Salzbasen, schwarz und braun.

Oxydul starke Anziehung zum Oxygen.

Constante Verbindungen des Oxyduls mit dem Oxyd.

Oxydulsalze blassgrün; Oxydsalze braun oder gelb.

Oxydul zur Bildung von löslichen sauren Salzen und Oxyd zur Bildung von unlöslichen basischen Salzen geneigt; beide sehr geneigt zur Bildung von Doppelsalzen.

Zwei Chloride, beide zerfliesslich, Perchlorid sublimirbar.

Starke Anziehung zum Schwefel auf trockenem Wege; zwei Sulfuride.

Natürliche Sulfuride metalloidisch (Kiese).

Constante Verbindung mit Cyan.

Mit eisenblausaurem Kali dunkelblauer Niederschlag*).

Constante Verbindungen mit Arsenik als electro-negativem Bestandtheil.

Natürliche Arsenide — Kiese.

3. Art: Cadmium.

Schm. = 3. Verdampfbar.

---

*) Die Oxydsalze; der mit Oxydulsalzen ist weiss, aber nur mit grosser Schwierigkeit ganz rein zu erhalten.

OA. = 3.a.

OR. = 2.c.

Ein Oxyd, Salzbasis; gelbbraun; Hydrat weiss.

Salze weiss.

Schwache Verbindungen mit reinen Alkalien.

Keine Doppelsalze mit carbonsauren Alkalien.

Chlorid sublimirbar, nicht ätzend, an der Luft verwitternd.

Sulfurid gelb, durch Hydrothiongas darstellbar; in überschüssigem Hydrothionammoniak nicht löslich.

Mit eisenblausaurem Kali weisser Niederschlag.

4. Art: Zink.

Schm. = 3.

OA. = 3.a.

OR. = 2.b.

Ein Oxyd weiss, Salzbasis.

Salze weiss.

Verbindungen des Oxyds mit reinen Alkalien auf nassem Wege.

Doppelsalze mit schwefelsauren und carbonsauren Alkalien.

Starke Anziehung zum Chlor; Chlorid sublimirbar, zerfliessend; ätzend.

Kein Niederschlag mit Hydrothiongas; hydrothionsaures Salz weiss *).

Natürliches Sulfurid nicht metalloidisch (Blende).

Mit eisenblausaurem Kali weisser Niederschlag.

(Der Schluss folgt.)

*) Nämlich der Niederschlag, welchen Hydrothionalkalien in den Lösungen der Zinksalze hervorbringen.



IV.

Pneumatische Beiträge;

vom

Hrn. Prof. *Zenneck* in Tübingen.

I. Versuch zur Bestimmung des spec. Gewichtes einiger wichtiger einfacher Stoffe.

Bei der unläugbaren Schwierigkeit, welche mit der unmittelbaren Wägung der Gase zur Bestimmung ihres spec. Gewichts verbunden ist, hat *Buff* (s. *Poggendorff's* Ann. d. Ph. XXII. St. 2.) den Vorschlag gemacht, den Körper, aus dem sich irgend ein Gas entwickelt, genau zu wägen und nach geschehener Auffassung und Messung des daraus entwickelten Gases denselben wiederum zu wägen, so dass alsdann der beobachtete Gewichtsverlust des gasliefernden Körpers das Gewicht an dem nach irgend einem Volumen erhaltenen Gase anzeigt. So richtig nun der dabei Statt findende Grundsatz ist; so ist doch darüber zu bemerken, dass er 1) in vielen Fällen nicht wohl anwendbar ist, und 2) in manchen Fällen, wobei sich aus einem starren Körper Gas, als einer seiner Bestandtheile entwickelt, theils die in ihm vorhandene Feuchtigkeit, theils seine vollkommene Austrocknung *) und Reinigung nach der Einwirkung eines liquiden Körpers auf ihn, wieder neue Schwierigkeiten einer genauen Bestimmung des Gewichts in

---

*) Dieses müsste wenigstens geschehen, wenn man anders nicht, wie *Buff* gethan hat, den gasgebenden Körper mit der gasentwickelnden Flüssigkeit eingeschlossen abwägt, wodurch aber wegen der mit dem Gase fortgehenden Feuchtigkeit ein zu grosser Gewichtsverlust entstehen kann, nicht zu gedenken, dass das Gewicht des einschliessenden Gefässes zu dem Gewichtsverlust durch das abgehende Gas immer in sehr grossem Verhältniss steht.

den Weg legen. Demungeachtet bleibt dieser Vorschlag gewiss sehr schätzenswerth und ist von mir in seinem Werthe um so mehr anzuerkennen, als sich der Vorschlag, den ich in Bezug auf die gleiche Bestimmung einiger Gase machen will, auf denselben Grundsatz *) gründet. Er betrifft nämlich zunächst die beiden wichtigen Gase: das Wasserstoffgas und das Sauerstoffgas, und besteht darin: diejenigen Metalle, welche bei Einwirkung von Salzsäure oder Schwefelsäure durch das Wasser einen gewissen Oxydationsgrad annehmen und dabei Wasserstoffgas entwickeln, zur genauen Bestimmung von dem specif. Gewichte des Sauerstoffgases zu gebrauchen und darauf die Bestimmung von dem spec. Gewichte des Wasserstoffgases und anderer Gase, welche mit beiden Stoffen aequivalent sind und sich mit ihnen unter bekannten Volumensverhältnissen verbinden, zu gründen. Denn, da die Sauerstoffmenge in den Oxyden solcher Metalle schon auf anderem Wege bekannt ist, so wie das Verhältniss des Wasserstoffgases zum Sauerstoffgas bei seiner Wasserbildung, und zwar sowohl dem Volumen als dem Gewicht nach **); so führt das erhaltene Wasserstoffgas auf das Volumen des mit dem Metall sich verbindenden Sauerstoffgases, als dem halben Volumen vom ersten, und daher dieses vermittelst des Gewichts von dem Sauerstoff in dem entstandenen Oxyd auf das Gewicht von 1 rh. Kubikz. des Sauerstoffs, folglich auch, da sich aus dem bei der Metalloxydation erhaltenen

*) D. h. auf den Grundsatz, das Gewicht des Gases nach dem Gewicht des gasliefernden Körpers zu bestimmen.

**) Vermittelst Desoxydirung von Kupferoxyd durch Wasserstoffgas in glühender Röhre, Auffassung des entstandenen Wassers in Chlorcalcium und Vergleichung des Gewichtsverlustes vom Oxyd mit der Gewichtszunahme des Salzes.

Wasserstoffgas berechnen lässt, wie viel Kubikz. Wasserstoffgas 10 gr. Sauerstoff in dem Oxyd entsprechen und da diese 10 gr. Sauerstoff mit 1,25 gr. Wasserstoff Wasser bilden, durch eine einfache Proportion auf das Gewicht von 1 rh. Kubikz. Wasserstoffgas. Es sei daher überhaupt

P = dem zum Versuch genommenen Gewicht des Metalls,

p = dem Gewicht desselben im Oxyd bei 10 gr. Sauerstoff in diesem,

V = dem Volumen des Wasserstoffgas, das P liefert nach rh. Kubikz.

$\acute{V}$ = demjenigen Volumen, das demnach p liefern würde,

x = dem Gewicht von 1 Kubikz. Sauerstoffgas nach Granen,

y = dem Gewicht Wasserstoffgas;

so ist 1) $P : p = V : \acute{V}$; also $\acute{V} = \frac{pV.}{P}$

2) $\frac{\acute{V}}{2} : 10\text{ gr.} = 1 : x$; also $x = \frac{10.\acute{V}}{2} = 5\ \acute{V}$

und 3) $\acute{V} : 1{,}25 = 1 : y$; also $y = \frac{1{,}25}{\acute{V}} = \frac{1{,}25.P}{p.V}$.

Bei dieser Verfahrungsart ist nur eine genaue Wägung des reinen Metalls und nur eine genaue Beobachtung und Messung des erhaltenen Wasserstoffgases unter Sperrung mit ausgekochtem Wasser nöthig, und da sie nur die Gewichtsverhältnisse des Sauerstoffs und des Wasserstoffs zu Grunde legt, nebst dem Volumenverhältniss ihrer Verbindung darin; so kann man nicht sagen, dass ihre Schlüsse daraus auf einem Zirkel beruhen, was allerdings der Fall wäre, wenn

sie sich dabei um das spec. Gewicht des Wasserdampfs *) zu bekümmern hätte, oder wohl gar von dem relativen Gewicht (in Bezug auf die atmosph. Luft) dieser verschiedenen Gase einen Gebrauch machen müsste.

Die Metalle, welche zu diesem Zweck angewendet werden könnten, um aus einer Reihe von verschiedenen Versuchen eine mittlere Zahl von dem Volumen des Wasserstoffgases bei 1,25 gr. seines Gewichts zu erhalten, sind bekanntlich das Eisen, das Manganesium, das Zink, das Cadmium, das Zinn, das Kupfer und das Blei; am besten eignet sich aber hiezu wohl das Zink, da es 1) aus reinem Oxyd durch Sublimation rein erhalten werden kann, während die anderen Metalle schwieriger rein zu erhalten sind, 2) bei der Einwirkung von Salz- oder Schwefelsäure sich, wie das Blei, nur in ein Oxydsalz verwandelt und daher die atmosph. Luft des Apparats keinen Irrthum **) hervorbringen kann; 3) zur Entwicklung von Wasserstoffgas keiner sehr starken Säure, noch einer Erhitzung bedarf, so dass dadurch eine merkliche Abnahme der Flüssigkeit in der Entwicklungsflasche und somit ein Irrthum in Ansehung des erhaltenen Gasvolumens entstehen könnte.

Als Gasometer lässt sich hiezu der Chlorometer gebrauchen, wenn sein Masscylinder etwa 20 rh. Kubikz. hält

*) Die Benützung des spec. Gewichts des Wasserdampfs wäre entweder inconsequent, da bei dem Verfahren keine Wägung eines Gases vorkommen soll, oder beruhte auf einem Zirkel, wenn das spec. Gewicht des Wasserdampfs vermöge einer Berechnung aus dem spec. Gewicht seiner Theile angenommen und hernach das spec. Gewicht des Wasserstoffgases durch Abzug von jenem erhalten wurde.

**) Das Eisen z. B. verwandelt sich zunächst in ein Oxydulsalz, durch Lufteinwirkung aber in ein Oxydsalz, das bei fernerer Entwicklung von Wasserstoffgas wieder reduzirt wird, und daher das Vol. des Letztern vermindert.

und nach diesem Massstab eingetheilt ist, wenn an die Stelle des erhaltenen Hahns ein gutschliessender Pfropf oder auch an die Stelle der ganzen tublirten Entwicklungsflasche eine kleine, durch Cautschuk mit der Leitungsröhre leicht verbindbare Phiole gesetzt wird, und wenn die Metallspäne zu der wässrigen Säure schnell eingetragen werden. Zur Correction des beobachteten Gasvolumens dient entweder die Correctionsröhre des Chlorometers, oder ein Normalaëroscop.

Diesen Grundsätzen gemäss habe ich in meinem Gasometer mit folgenden Metallen, unter denen vorzüglich sublimirtes Zink war, Versuche angestellt:

Metalle:	Kubikz. Wasserstoffg.		Äquival. des Metalls	Schluss auf die Wasserstoffmenge
	erhaltene	corrigirte*)		
Eisen: 10 gr.	15,16	14,659	34	49,84
Zinn: 12 gr.	8,62	8,33	73,5	51,201
Zink: 12 gr.	15,5	14,98	40,98 **) (41)	51,53 berechnet nach der Proportion: 60,15 : 75,60 = 41 : 51,53.
— 9,4 gr.	12,0	11,60		
— 9,5 gr.	12,7	12,28		
— 9,5 gr.	12,5	12,08		
— 9,75 gr.	12,8	12,37		
— 10,00 gr.	12, 5	12,29		
60,15 gr.		75,6		

*) Nach einem Aëroscop, dessen Normalstand (der wässrigen Flüskeit) = 9,67. Kubiklinien war und der bei diesem Versuch auf 10,0 Kubiklinien stand.

**) Nach *Berzelius* B. d. Ch. II. 310 verbinden sich 24,4 gr. Sauerstoff mit 100 gr. Zink, folglich 10 gr. Sauerstoff mit 40,98 (oder 41); daher ist 41 die Aequivalente des Ziuks auf einer mit Sauerstoff = 10 anfangenden Aequivalententabelle.

Das zu diesen Versuchen genommene Eisen wurde mir als reines Eisen gegeben; es war aber nicht rein, indem nach der Auflösung in Salzsäure noch einige unzersetzte schwärzlichte Flocken zurückgeblieben waren.

Das dem Versuch unterworfene Zinn war nur Blockzinn, also auch kein reines.

Das Zink, wovon ich am meisten zu den Versuchen anwandte, war sublimirtes und, ungeachtet es immer einige Spuren von ungelöstem zurückliess, doch reiner als die vorhergehenden Metalle. Hält man sich nun an das Resultat von den obigen 6 Versuchen mit diesem Metall in Bezug auf die Menge von Wasserstoffgas, welche 41 gr. Zink gegeben haben würden, also an die Zahl 51,53 rh. Kubikz.; so ergibt sich daraus

1) das spec. Gewicht von 1 rh. Kubikz. Wasserstoffgas = 0,02425 gr., da 51,53 Kubikz. : 1,25 = 1 : x.

2) Das spec. Gewicht von 1 rh. Kubikz. Sauerstoffgas = 0,3882 gr.; denn

a. Da 1 Vol. Sauerstoffgas sich mit 2 Vol. Wasserstoffgas zu Wasser verbindet; so ist das halbe Vol. des Wasserstoffgases $= \frac{51,53}{2} = 25,76$. Das Aequivalent des Sauerstoffgases nach rh. Kubikz. oder 25,76 rh. Kubikz. Sauerstoffgas sind = 10 gr. Sauerstoff.

b. Nun ist 25,76 rh. Kubikz. : 10 gr. = 1 : 0,3882. Folglich ist das spec. Gewicht dieses Gases gleich letzterer Zahl.

Anmerkungen.

a. Die auf diese Art gefundenen spec. Gewichte des Wasserstoffgases und des Sauerstoffgases sind allerdings niedriger als sie sonst durch unmittelbare Wägungen gefunden worden sind; wenigstens setzt

1) für das Wasserstoffgas *Döbereiner* die Zahl 0,0245,

2) für das Sauerstoffgas *Körner* die Zahl 0,391095.

Diesen Zahlen würden aber die obigen besser entsprechen, wenn

1) 1,25 gr. Wasserstoff = 51 rh. Kubikz. Gas wären, und

2) 10 gr. Sauerstoff = 25,5 rh. Kubikz., denn

$51 : 1{,}25 = 1 : 0.024450\ldots$ und

$25{,}5 : 10{,}0 = 1 : 0{,}3921\ldots$

b. Es bedarf kaum bemerkt zu werden, dass die relativen Gewichte der Gase, sei es in Bezug auf das Gewicht des Wasserstoffgases = 1, oder des Sauerstoffgases = 1, aus jenen Zahlverhältnissen (51 : 1,25 und 25,5 : 10) unmittelbar abgeleitet werden können, wenn das Gewicht des zu bestimmenden Gases = p und seine Kubikz. = V gesetzt werden und zwar

1) beim Wasserstoffgas = 1, durch die Formel:

$$x = \left(\begin{matrix}\text{relatives Gewicht}\\ \text{des Sauerstoffs}\end{matrix}\right) = \frac{51}{1{,}25} \times \frac{p}{V};$$

da $\frac{1{,}25}{51} : 1 = \frac{p}{V} : x.$

Z. B. wenn p = Sauerstoff = 10 und V = 25,5 ist; so ist

$$x = \frac{51}{1{,}25} \times \frac{10}{25{,}5} = \frac{510{,}000}{31{,}875} = 16.$$

2) Beim Sauerstoff = 1 durch die Formel:

$$y = \left(\begin{matrix}\text{relatives Gewicht}\\ \text{des Wasserstoffs}\end{matrix}\right) = \frac{25{,}5}{10} \times \frac{p}{V},$$

denn $\frac{10}{25{,}5} : 1 = \frac{p}{V} : y.$

Z. B. wenn p = Gewicht des Wasserstoffs = 1,25 und V = Zahl seiner Kubikzolle = 51 ist;

$$\text{so ist } y = \frac{25{,}5}{10} \times \frac{1{,}25}{51} = \frac{31{,}875}{510} = 0{,}0625,$$

oder wenn das Sauerstoffgewicht = 100 gesetzt wird, so ist das relative Gewicht des Wasserstoffs = 6,25, wie es sich in *Berzelius* Tab. der relativen Atomengewichte findet.

c. Aus dem spec. Gew. des Sauerstoffgases lässt sich das spec. Gew. des Stickgases (17,5 gr. = 51 rh. Kubikz.) vermittelst der bekannten Znsammensetzung des oxydirten Stickgases aus 17,5 gr. Stickstoff und 10 gr. Sauerstoff, so wie aus 2 Vol. Stickgas und 1 Vol. Sauerstoffgas *) leicht finden, indem 10 gr. Sauerstoff = 25,5, also das doppelte davon, als das Vol. von 17,0 gr. Stickstoff, = 2 × 25,5 = 51 Kubikz. seyn muss.

d. Ebenso ergibt sich aus dem spec. Gewicht des Wasserstoffgases das spec. Gewicht des Chlorgases vermittelst des salzsauren Gases, weil dieses dem Gewicht nach aus 44 gr. Chlor und 1,25 gr. Wasserstoff, dem Vol. nach aber aus gleichen Vol. besteht, also da 1,25 gr. Wasserstoff = 51 Kubikz. ist, auf 44 gr. Chlor = 51 Kubikz. Chlorgas seyn müssen.

II. Tafel der Aequivalente von mehreren, besonders beständigen Gasen, nebst den dazu gehörigen Beweisen.

1. Gasaequivalente.

Gewichtsverhältnisse nach Granen.

H	1,25.	N	17,50.
C	7,50.	CO	17,50.
CH	8,75.	S	20,00.
O	10,00.	SH	21,25.
CH^2	10,00.	NH^3	21,25.
HO	11,25.	Chlors. Kali	25,50.
Alkohol	14,375.	NO	27,50.

*) Diese Zusammensetzung ergab sich bei der Einwirkung des Kalium auf das Gas.

CO^2	27,50.
Natrium	29,50.
As	31,35.
C^2N	32,50.
Eisen	34,00.
AsH^3	35,10.
Manganes	35,56.
NO^2	37,50.
SO^2	40,00.
Zink	41,00.
Cl	44,50.
Atmosph. Luft	45,00.
Kleesäure	45,00.
ClH	45,75.
Tr. Ks. Amm.	45,50.
Kalium	49,00.
W. ks. Amm.	49,00.
SO^3	50,00.
NO^4	57,50.
Tr. ks^2. Amm.	53,50.
Zuker.	56,25.
Ks^2. Kali	59,00.
Ks. Kalk	63,00.
Tr. Essigs.	64,00.
Tr. phosph. Amm.	66,25.
Tr. Salmiak	67,00.
Tr. Salpeters.	67,50.
Cadmium	70,00.
Tr. ks. Natr.	70,00.
ks. Eisenoxydul	72,00.
Zinn	73,50.
Chlornatrium	74,00.
Cr. Salmiak	78,25.
Kupfer	80,00.
Weinsteins.	83,00.
Kochsalz	84,75.
ks. Magnes.	85,00.
Tr. salpet. Amm.	88,75.
ks. Kali	92,00.
Cr. salpet. Amm.	100,0.
Mang. sup. oxid.	111,0.
ks. Baryt	123,0.
Quecksilber	125,0.
Tr. ks. Kupf.	127,5.
Blei	129,5.
Cyanquecks.	157,5.
Ks. Blei	167,0.
Cr. Ks. Natron	200,0.
Silber	270,0.

Raumesverhältnisse nach rh. Kubikzollen.

(S)	8,5.	Schwefelgas.
(As)	17,0.	Arsenikgas.
$(N)^1/_3$	17,0.	Ein Drittel Stickstoffgas.
(C)	25,5.	Kohlengas.
$(CH^2)^1/_3$	—	Öhlgeb. Kohlenwasserstoffgas.
(O).	—	Sauerstoffgas.
$(CH^2+\frac{HO}{2}\,{}^1/_2)^1/_2$	—	Alkoholgas.
$(As\ H^3)^1/_5$	51,0	Arsenikwasserstoffgas.
(H)	—	Wasserstoffgas.
(N)	—	Stickgas.
(Cl)	—	Chlorgas.
$(C^2\ N)^1/_2$	—	Cyangas.
(CO)	—	Kohlenoxydgas.
$(Co^2)^2/_3$	—	Kohlensaures Gas.

$(CH^4)^2/_5$	51,0	Gemeines Kohlenwasserstoffgas.
$(SH^6)^6/_7$	—	Schwefelwasserstoffgas.
$(SO^6)^6/_7$	—	Schwefligsaures Gas.
$(N^2o)^2/_3$	—	Oxydstickgas.
$(HO^1/_2)^2/_3$	—	Wassergas.
$(NO+O)^2/_5$	—	Salpetrigsaures Gas.
$(NH^3)^1/_2$	102,0.	Ammoniakgas.
(NO)	—	Salpetergas.
(ClH)	—	Salzsaures Gas.
$(N^2O)^4/_3$	—	Doppelt oxyd. Stickgas.
(N^4O)	127,5	Athmosph. Luft.

E r k l ä r u n g e n.

Tr. bedeutet Trocken; W. Wasserhaltig; Cr. krystallisirt; ks. kohlensauer; ks² doppeltkohlensauer.

$(N)^1/_3$ bezieht sich auf die durch Chlor aus Ammoniak entwickelte Stickgasmenge, und

$(N^2O)^4/_3$ auf die aus 88,75 tr. salp. Ammon. entwickelte Menge von Oxydstickgas.

Die Klammern eines Buchstabens oder einer Formel bezeichnen den Gaszustand eines Körpers.

Die Ziffern auf den Buchstaben innerhalb der Klammern geben das Verhältniss der Stoffe nach dem Volumen an (ohne Ziffern sind die Volumen = 1 : 1). Die Ziffern ausserhalb der Klammern das Verdichtungsverhältniss der Bestandtheile im zusammengesetzten Gas, z. B. $(CH^2)^1/_3$ bezeichnet, dass in dem öhlgeb. Kohlenwasserstoffgas 1 Vol. Kohlengas mit 2 Vol. Wasserstoffgas verbunden zu $^1/_3$ Vol. zusammengezogen sei.

Die Zahlen bei den Raumverhältnissen drücken die Menge von rh. Kubikz. aus, welche ein Gas bei einem Gewicht, das die Gewichtsverhältnisse nach Granen angeben, einnimmt, z. B. (S) = 8,5 sagt aus, dass 20 gr. Schwefel als Schwefelgas einen Raum von 8,5 rh. Kubikz. bei 28 P. Z. Bar. und 10° R. einnehmen.

Sind auf einer Tafel mit beweglichem Schieber die Zahlen nach den Gewichts- und Raumverhältnissen*) nebst ihren

---

*) Da die meisten Gase dieselbe Zahl (z. B. 51 Kubikz.) im Gaszustand haben; so muss auf der Tafel Raum genug seyn, dass ihre Zeichen neben diese Zahl gesetzt werden können.

Zeichen und Formeln aufgetragen; so finden sich die gesuchten Gasvolumina (nach Kubikz.) nach demselben Verfahren, wie es sonst bei solchen Tafeln geschieht; z. B. sucht man, wie viel Grane 3 Kubikz. Chlorgas wägen, so stellt man die Ziffer 3 des Schiebers zu der Zahl 51 der Tafel, wo das Zeichen (Cl) steht, und findet alsdann bei dem Zeichen Cl die Zahl 2,6, welche die Anzahl von Granen bei 3 Kubikz. Chlorgas angibt.

2. Beweise für gewisse Zahlenverhältnisse auf der Tafel der Gasaequivalente.

a. Für gewisse *) Gewichtsverhältnisse.

CH = öhlgeb. Kohlenwasserstoff ist = C + H = 7,5 + 1,25 = 8,75 gr., da 100 Th. **) aus 85,84 Kohlenst. und 1,16 Wasserstoff bestehen, diese Zahlen aber sich zu einander beinahe wie 7,5 : 1,25 verhalten.

Alkohol ist = 14,37 gr. zu setzen und seine Gewichtsformel = $CH + \frac{HO}{2}$, da er aus einem Gewichtstheil öhlgeb. Kohlenwasserstoff, und $\frac{1}{2}$ Th. Wasser, oder 2 Th. von jenem und *1 Theil* von diesem besteht, so dass man auch, wie es geschieht, ihn = 2CH + HO setzt. Denn 100 Theile ***) Alkohol sind aus 61,16 öhlgeb. Kohlenw. und 38,84 Wasser zusammengesetzt und diese Zahlen verhalten sich nahe zu einander wie $14{,}37 : \frac{11{,}25}{2}$ (= 5,62). In Bezug auf seine Bildung aus dem Zucker ist er = 28,75 zu setzen, indem 56,25 gr. von diesem bei der Gährung in 28,75 gr. Alkohol und 27,5 gr. Kohlensäure zerfallen.

---

*) Stoffe, deren Aequivalente sonst auf andern Tabellen vorkommen und unbezweifelt sind, sind hier übergangen.

**) *Berzelius* L. d. Ch. I. 285.

***) *Berzelius* L. d. Ch. III. 993.

CH^2 = Sumpfkohlenwasserstoff ist = C + 2H = 7,5 + 2,5 = 10,0 gr., da 100 Th. *) aus 75,17 Kohlenst. und 24,83 Wasserstoff bestehen, diese Zahlen aber sich nahe zu einander, wie 7,5 : 2,5 verhalten.

Anmerkung. Nach den atomistischen Formeln wird bekanntlich das Sumpfkohlenwasserstoffgas = CH^4 gesetzt, weil angenommen wird, dass in einem zusammengesetzten Körper die relative Anzahl der Atome dem Verhältniss der Gasvolumina der Bestandtheile gleich sei (*Berzelius* L. d. Ch. III. 89), daher wird auch nach dieser atomistischen Ansicht das öhlgeb. Kohlenwasserstoffgas = CH^2 gesetzt, weil in ihm 1 Volumen Kohlengas mit 2 Volumina Wasserstoffgas verbunden sind, während in jenem 1 Vol. Kohlengas mit 4 Volumina Wasserstoffgas vereinigt ist.

Chls. Kali = Chlorsaures Kali ist in Bezug auf die Menge von Sauerstoff, die es bei seiner Erhitzung liefert = 25,50 gr. gesetzt. Denn 100 gr. **) dieses Salzes liefern 39,15 gr. Sauerstoff, also 25,5 gr. desselben 10 gr. Sauerstoff.

NO = Stickstoffoxydul (oxyd. Stickgas) ist = N + O = 17,5 + 10 = 27,5, da 100 Th. ***) von ihm aus 64 Stickst. und 36 Sauerstoff bestehen, diese Zahlen aber sich = 17,5 : 10 verhalten. Die atomistische Formel heisst: N = N^2O, weil in ihm 2 Volumina Stickstoff mit 1 Volumen Sauerstoff verbunden sind.

As = Arsenik ist = 31,35, da 100 Th. ****) arsenichter Säure aus 24,18 Sauerstoff und 75,82 Arsenik bestehen und diese Zahlen sich = 10 : 31,35 verhalten.

Eisen = 34; denn 29,47 †) Sauerst. : 100 Eisen = 10 Sauerst. 33,93 Eisen.

*) *Berzelius* L. d. Ch. I. 283.

**) *Berzelius* L. d. Ch. II. 476.

***) *Berzelius* L. d. Ch. I. 494.

****) *Berzelius* L. d. Ch. II. 34.

†) *Berzelius* L. d. Ch. II. 356.

Ks². Amm. = doppelkohlens. Ammoniak kann = 44 gesetzt werden, da nach *Figuier (Buchn.* Repert. *N.* 114) 100 Th. dieses Salzes 62,62 Th. Kohlensäure enthalten und diese Zahlen beinahe = 44 : 27,5 sind.

Tr. ks. Amm. = trocken kohlens. Ammoniak ist = 45,5 zu setzen, da 100 Th. von ihm 60,4 gr. Kohlensäure enthalten.

W. ks. Amm. = Wasserhalt. kohlens. Ammoniak ist = 49, da (gleichfalls nach *Figuier*) 100 Th. davon 56,1 Kohlensäure liefern.

Schwefeleisen (vollkommen gesättigt) enthält $\frac{36}{100}$ Schwefel und 100 Th. liefern daher 38 gr. Schwefelwasserstoff; da nun aber 38 : 100 = 21,25 : 56 (beinahe) ist, so entsprechen 56 Schwefeleisen der Zahl 21,25 Schwefelwasserstoffgas.

Zucker ist = 2 Th. Alkohol + 1 Th. Kohlensäure, also = 28,75 + 27,50 = 56,25 zu setzen.

Denn nach den verschiedenen Analysen *) des kryst. wasserh. Zuckers fällt die Kohlenstoffmenge von 100 gr. zwischen 39,99 und 42,47, und 56,25 ist : 3 × 7,5 (= 225 Kohlenst.) wie 100 : 40; aber von 3 Theilen Kohlenstoff gehören 2 Theile dem doppelten Alkohol und 1 Th. der Kohlensäure; also zerfällt der Zucker bei seiner Gährung in 2 Gewichtstheile Alkohol und 1 Gewichtstheil Kohlensäure. Überdies erhält man, unter der Annahme, dass 1 gr. Zucker 0,9 rh. Kubikz. = 0,4862 gr. kohlensaurem Gas (wenn 0,5402 gr. = 1 Kubikz.) vermöge der Proportion 0,4862 gr. Kohlens. : 1 gr. Zucker = 27,5 gr. Kohlensäure : 56,6 gr. Zucker, eine der Zahl 56,25 sich annähernde Zahl.

Ks² Kali = doppeltkohlensaures Kali ist = 59 zu

*) *Berzelius* L. d. Ch. III. 343.

setzen; wenn nach *Bérard* 100 gr. dieses Salzes 46,2 gr. Kohlensäure enthalten, da 46,2 : 100 = 27,5 : 59,0 ist.

Tr. phosph. Ammon. = trocken phosphors. Ammoniak ist = 66,25, wenn das Aequivalent der Phosphorsäure = 45 ist.

Tr. ks. Natron = trocken kohlens. Natron ist = 70 zu setzen, da nach *Bérard* 100 gr. davon 37,47 gr. Kohlensäure enthalten.

Ks. Magn. = unkrystall. lockere kohlens. Magnesia kann = 85 angenommen werden, indem die mittlere Zahl von *Buchholz* und *Klaproth's* Angabe des kohlensauren Inhalts 32,5 bei 100 gr. Salz ist und 32,5 : 100 = 27,5 : 85 (beinahe) ist.

Tr. salpet. Amm. = trocken salpeters. Ammoniak ist = 89 oder genauer = 88,75 zu setzen. Denn 67,5 Salpetersäure bilden mit 21,25 Ammoniak das unkrystall. Salz, und 88,75 unkryst. Salz mit 11,25 Wasser krystallisirt.

Ks. Kali = basisch kohlens. Kali kann = 92 gesetzt werden, da nach *Bérard* 100 Th. davon 29,79 Th. Kohlensäure enthalten.

Ks. Baryt = kohlens. Baryt ist = 123, da (nach *Berzelius*) 100 gr. Salz 22,35 gr. Kohlensäure enthalten und 22,35 : 100 = 27,5 : 123 ist.

Mang. *) s. oxyd. = Mangansuperoxyd (Braunstein) ist = 111, denn 100 gr. **) davon geben beim Erhitzen und Verwandeln in Manganoxyd 9 gr. Sauerstoff ab; also 111,1 gr. geben 10 gr. Sauerstoff.

Tr. ks. Kupf. = Trocken kohlens. Kupferoxyd (ist =

*) In Bezug auf 10 gr. Sauerstoff, die es beim Erhitzen entwickelt; denn in Bezug auf das Metall ist sein Aequivalent = 35,56 + 25 = 60,56.

**) *Berzelius* L. d. Ch. II. 408.

127,5, da das Kupferoxyd = 80 + 20 = 100 und die Kohlens. = 27,5 ist, und da 100 gr. entwässertes Salz 21,57 gr. Kohlensäure enthalten. — Das krystallisirte kohlens. Kupferoxyd ist aber = 139, da 100 gr. davon 19,73 gr. Kohsäure enthalten.

Cyanquecks. = Cyanquecksilber ist = 32,5 Cyan + 125,0 Quecksilber = 157,5, denn das Cyan ist = 32,5, da 100 gr. *) davon aus 45,94 gr. Kohlenstoff und 54,06 gr. obigen Stickstoff bestehen, diese aber sich wie 15 (= 2.7 × 5): 17,6 verhalten. Nach *Gay-Lussac* enthalten nun zwar 100 gr. Cyanquecksilber nur 20,09, oder 79,91 Quecksilber sind darin mit 20,09 Cyan verbunden, und diese verhalten sich zu einander, wie 32,5 : 129; es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass bei der Untersuchung des Cyanquecksilbers etwas verloren ging, und darin vielmehr 79,4 Quecksilber mit 20,6 Cyan verbunden sind.

Ks. Bleioxyd = kohlensaures Bleiprotoxyd ist = 167, denn 129,5 Blei + 10 Sauerstoff sind = 139.5 Bleiprotoxyd und 139,5 + 27,5 sind = 167.

Cr. ks. Natr. = krystallis. basisch kohlens. Natron ist = 200, den 100 gr. davon enthalten (nach *Bérard*) 13,98 gr. Kohlensäure und 13,98 : 100 = 27,5 : 200 (beinahe).

Silber ist = 270 zu setzen, wenn anders ein Protoxyd des Silbers existirt, in welchem die Hälfte Sauerstoff von dem des Oxyds enthalten ist. Denn alsdann nehmen 100 gr. Silber $\frac{7,3986}{2}$ = 3,6993 Sauerstoff auf, und daher 270 Silber 10 Sauerstoff zum Protoxyd. Auch entwickeln alsdann 270 gr. Silber 1,25 gr. = 51 Kubikz. Wasserstoff und 100 gr. Silber 18,9 Kubikz. (beinahe).

---

*) *Berzelius* L. d. Ch. I. 295.

b. Für die angegebenen Raumverhältnisse.

1) Für die Raumverhältnisse der einfachen Stoffe.

(S) = Schwefeldampf. Nach *Dumas* ist das spec. G. des Schwefelgases weit grösser, als man bisher angenommen hatte, nämlich: = 6,66. Ist nun (nach *Körner*) 0,3575 *) gr. atmosph. Luft = 1 Kubikz.; so ist, da 1,0000 : 0,3575 = 6,66 : 2,383 ist, 1 Kubikz. Schwefelgas = 2,383 gr. und 20 gr. Schwefelgas sind daher = $\frac{20,000}{2,383}$ = 8,39 Kubikz., oder in runder Zahl = 8,5.

(As) = Arsenikdampf ist = 17, denn nach *Dumas* ist das spec. G. desselben = 5,1839, also 1 Kubikz. = 5,1839 × 0,3575 gr. = 1,8535 gr. und folglich sind 31,35 gr. Arsenik (Gewichtsaequivalent von As) = $\frac{31,35}{1,853}$ = 17 (beinahe). Diese ist aber um so eher anzunehmen, da die Verbindungen der Gase mit einander zu zusammengesetzten Gasen nach Verhältnissen ganzer Zahlen geschehen und bei dem Arsenikwasserstoffgas 3 Gewichtsth. Wasserstoff = 3 × 51 = 153 Kubikz. mit 1 Gewichtsth. Arsenik auch so verbunden seyn müssen, dass die Kubikz. des Arseniks einen ganzen Factor von 153 Kubikz. Wasserstoffgas ausmachen, was nur der Fall seyn kann, wenn jene = 17 Kubikz. sind.

(C) = Kohlengas ist = 25,5, wenn die Annahme richtig ist, dass im Kohlenoxydgas 1 Vol. Kohlengas mit 1 Volumen Sauerstoffgas ohne Verdichtung verbunden ist; denn alsdann ist, da 17,5 gr. Kohlenoxydgas = 51 Kubikz. sind, das Volumen des Kohlengases darin = $\frac{51}{2}$ = 25,5.

---

*) Bei 10° R. und 28° R.

Wie aber das Schwefelgas schwerer ist, als man früher annahm, so dürfte der Analogie nach das Kohlengas wohl bedeutend schwerer seyn.

(O) = Sauerstoff. Ist das spec. G. dieses Gases = 1,1026 und multiplicirt man damit das Gewicht von 1 Kubikz. atmosph. Luft = 0,3575 gr. (nach *Körner* *); so ist 1 Kubikz. des Sauerstoffgases = 3,3941795 gr. und 10 gr. desselben sind alsdann = 25,37 Kubikz. Multiplicirt man aber die obige Zahl 1,1026 mit 0,3536 gr. als dem Gewichte von 1 Kubikz. atmosph. Luft (nach *Döbereiner*), so erhält man die Zahl 0,38987916 gr. für 1 Kubikz. Sauerstoffgas und daher für 10 gr. desselben 25,64. Nimmt man nun die mittlere Zahl von 25,37 und 25,64; so ergibt sich als Aequivalent für das Sauerstoffgas die Zahl $\frac{51,01}{2} = 25,5$.

(H) = Wasserstoffgas. Das spec. Gew. desselben = 0,0688 mit 0,3575 gr. (Gewicht von 1 Kubikz. atmosph. Luft) multiplicirt gibt 0,024596 gr. für 1 Kubikz.; also sind 1,25 gr. desselben = 50,82; dasselbe spec. G. aber mit 0,3536 gr. (nach *Döbereiner*) multiplicirt gibt 0,02432768 gr. = 1 Kubikz. und daher 1,25 gr. = 51,38 Kubikz. Nimmt man nun die mittlere Zahl von diesen zwei Resultaten der Berechnung; so erhält man als Aequivalent für das Wasserstoffgas die Zahl $\frac{50,82 + 51,38}{2} = \frac{102,2}{2} = 51,1$ und man wird wohl die Zahl $51 = 2 \times 25,5$ setzen können, da 2 Vol. Wasserstoffgas mit 1 Vol. Sauerstoffgas Wasser bilden und also 51 das Aequivalent von 25,5 seyn muss.

---

*) Kann *Körner's* relat. Gewicht von 1 Kubikz. Sauerstoff gelten; so gibt die Proportion 0,391095 (oder) 0,3911 gr. : 1 Kubikz. = 10 gr. : 25,56, das pneumatische Aequivalent 25,56 für das Sauerstoffgas.

(N) = Stickstoffgas = 51. Denn 0,3438 gr. Stickgas sind = 1 Kubikz. und daher 17,5 gr. = 50,9 Kubikz., also beinahe 51 Kubikz.; auch besteht das Salpetergas aus gleiche Volumen Stickgas und Sauerstoffgas, und wenn daher das Vol. des Letztern darin $= 2 \times 25{,}5 = 51$ ist, so muss das Vol. des erstern = 51 seyn.

(Cl) = Chlorgas ist = 51 zu setzen. Zwar gibt das spec. G. desselben = 2,4252 (*Berzelius J. Ber.* VII. 74) mit 0,3575 gr. (= 1 Kubikz. atm. Luft) multiplicirt 0,866 gr. für 1 Kubikz. Chlorgas und daher 51,38 Kubikz. für 44,5 gr. (Aequivalent des Chlors); da aber das salzsaure Gas aus gleichen Vol. Chlorgas und Wasserstoffgas besteht, so muss, wenn Letzteres = 51 Kubikz. ist, ersteres auch = 51 Kubikz. seyn.

2. Für die Raumverhältnisse*) der zusammengesetzten Gase.

$(C\overset{2}{H})^{\frac{1}{3}}$ = öhlgebendes Kohlenwasserstoffgas = 25,5 Kubikz., denn 1 Vol. Kohlengas = 25,5 Kubikz. ist darin mit 2 Vol. Wasserstoffgas = 2.25,5 = 51 Kubikz.; also 25,5 + 51,0 = 76,5 zu $\frac{1}{3}$ der drei Volumina, demnach zu $\frac{76{,}5}{3} = 25{,}5$ verbunden.

$(C\overset{2}{H} + \frac{1}{2}\overset{\frac{1}{2}}{H}O)^{\frac{1}{2}}$ = Alkoholgas = 25,5 Kubikz. Denn 1 Vol. öhlgeb. Kohlenwasserstoffgas bildet mit $\frac{1}{2}$ Vol. Was-

*) Der erste Buchstabe in diesen Formeln bezeichnet immer 1 Vol. und die Ziffer auf dem zweiten Buchstaben das Verhältniss von dem Vol. seines Gases zu dem Vol. des ersten; würden aber die Buchstaben mit ihren Ziffern die Gasaequivalente selbst, also z. B. H = 51 Vol., O = 25,5 etc. bezeichnen, so würde die erste Formel $(CH)^{1/3}$ statt $(CH^2)^{1/3}$ heissen u. s. f.

sergas $\frac{1}{2}$ Vol. Alkoholgas, also $25,5 + \frac{51}{2} = 25,5 + 25,5$ $= 51$ Kubikz. sind darin auf die Hälfte des Vol. $= \frac{51}{2} = 25,5$ reducirt.

$(As\,H)^{1}_{5}$ = Arsenikwasserstoffgas = 34 Kubikz., denn, wenn (As) = 17 Kubikz. ist und mit ihm 9 Vol. Wasserstoffgas verbunden sind; so sind dabei $17 + 9.17 = 17 + 153 = 170$ Kubikz. zu $\frac{1}{5}$ Vol. $= \frac{170}{5}$, also zu 34 Kubikz. verdichtet.

$(\overset{2}{C}N)^{1}_{2}$ = Cyangas (Blaustoffgas) = 51 Kubikz. Denn 2 Vol. Kohlengas $= 2.25,5 = 51$, sind darin mit 1 Vol. Stickgas = 51, also 102 Kubikz. zur Hälfte ihres Vol. $= \frac{102}{2} = 51$ verbunden.

(CO) = Kohlenoxydgas = 51 Kubikz., denn in ihm sind 1 Vol. Kohlengas und 1 Vol. Sauerstoffgas, also $25,5 + 25,5 = 51$ Kubikz. ohne Verdichtung vereinigt.

$(C\overset{2}{O})^{2}_{3}$ = Kohlensaures Gas = 51 Kubikz., denn in ihm sind 1 Vol. Kohlengas und 2 Vol. Sauerstoffgas, also $25,5 + 2.25,5$ (= 51), folglich 3 Vol. zu 2 Vol. $= 2.25,5 = 51$ Kubikz. verbunden.

$(C\overset{4}{H})^{2}_{5}$ = gemeines Kohlenwasserstoffgas = 51, denn in ihm sind 1 Vol. Kohlengas = 25,5 und 4 Vol. Wasserstoffgas $= 4.25,5 = 102$, also 5 Vol. = 127,5 Kubikz. zu 2 Vol. $= 2.25,5 = 51$ Kubikz. vereinigt.

$(S\overset{6}{H})^{6}_{7}$ = Schwefelwasserstoffgas*) = 51 Kubikz., denn in ihm sind 1 Vol. Schwefelgas = 8,5 Kubikz. mit 6 Vol.

*) Wenn nach obiger Bemerkung (2 Raumverhältnisse) S = 8,5 und H = 51 gesetzt wird, so heisst die Formel: $(SH)^{6}/_{7}$.

Wasserstoffgas $= 6 . 8{,}5 = 51{,}0$ Kubikz., also 7 Vol. $=$ 59,5 Kubikz. zu 6 Vol. $= 6 . 8{,}5 = 51$ vereinigt.

$(S\overset{6}{O})^{6}_{7}$ = schweflichtsaures Gas *) = 51 Kubikz. Auch hier sind 7 Vol., wovon 1 Vol. = 8,5 Kubikz. ist, zu 6 Vol. $= 6 . 8{,}5 = 51$ verbunden.

$(\overset{2}{N}O)^{2}_{3}$ = oxydirtem Stickgas = 51, denn in ihm sind 3 Vol., wovon 2 dem Stickgas und 1 Vol. dem Sauerstoffgas angehören, also $2 . 25{,}5 + 25{,}5$ zu den 2 Vol. $= 2 . 25{,}5 = 51$ Kubikz. verbunden.

$(H\overset{\frac{1}{2}}{O})^{2}_{3}$ = Wassergas = 51 Kubikz., denn in ihm sind 1 Vol. Wasserstoffgas = 51 und $\frac{1}{2}$ Sauerstoffgas $= \frac{51}{2}$ $= 25{,}5$ Kubikz., also 3 Vol. $= 76{,}5$ zu 2 Vol. $= 51$ Kubikz. vereinigt.

$(4NO + O)^{2}_{5}$ = salpetrichtsaures Gas = 51, da 4 Vol. Salpetergas sich mit 1 Vol. Sauerstoffgas, also $102 + 25{,}5$ $= 127{,}5$ Kubikz. zu $\frac{2}{5}$ Vol. $= \frac{255}{5} = 51$ Kubikz. verdichten.

$(N\overset{3}{H})^{1}_{2}$ = Ammoniakgas = 102 Kubikz., denn 1 Vol. Stickgas = 51 und 3 Vol. Wasserstoffgas $= 3 . 51 = 153$ Kubikz. also 4 Vol. = 204 Kubikz. sind darin auf das halbe Vol. = 102 Kubikz. zusammengezogen.

(NO) = Salpetergas = 102 Kubikz., denn 1 Vol. Stickgas = 51 Kubikz. macht mit 1 Vol. Sauerstoffgas = 51, dieses Gas ohne Condensation, also 2 Vol. $= 2 . 51 = 102$ Kubikz.

(ClH) = salzsaures Gas = 102 Kubikz., denn auch hier verbinden sich das Chlorgas = 51 Kubikz. und das

---

*) Wird O hier = 25,5 angenommen; so heisst die Formel $(S\overset{3}{O})^{6}/_{7}$.

Wasserstoffgas = 51 Kubikz., also 2 gleiche Vol. ohne Condensation mit einander, folglich zu 102 Kubikz.

$(N\overset{2}{O})\frac{4}{3}$ = doppelt oxydirtem Stickgas aus 88,75 trock. salpeters. Ammoniak = 102; denn 88,75 trock. salpeters. Ammoniak besteht aus 67,5. Salpetersäure, die 50 Sauerstoff und 17,5 Stickstoff enthält, und aus 21,25. Ammoniak, das 17,5 Stickstoff und 3,75 Wasserstoff enthält; aber 17,5 + 17,5 = 35 Stickstoff bilden mit 20 Sauerstoff 55 oxydirtes Stickstoff; nun sind 27,5 gr. Stickstoff = $(\overset{2}{N}O)\frac{2}{3}$ = 51 Kubikz. oxyd. Stickgas, also 55 = 2.27,5 sind = $(\overset{2}{N}O)\frac{2}{3}.2 = (\overset{2}{N}O)\frac{4}{3}$ = 51.2 = 102.

$(\overset{4}{N}O)$ = atmosph. Luft = 127,5 Kubikz., denn 102 Vol. Stickstoffgas sind in ihr mit $\frac{1}{4}$ Sauerstoffgas *) = 25,5 Vol. ohne Verdichtung verbunden. — Die Formel für ihr Gewicht, als Aequivalent ist aber = $N\overset{2}{O}$ zu setzen, und daher ihre Verhältnisszahl = 45 **); denn 102 Kubikz. Stickstoffgas sind das Vol. von 2 N = 2.17,5 = 35 gr. und 25,5 Kubikz. Sauerstoffgas sind das Vol. von O = 10 gr., also sind 127,5 Kubikz. atmosph. Luft das Vol. von 35 + 10 = 45 gr.

---

*) Genauer ist allerdings nach dem bekannten Verhältnisse von 79:21 das Zahlenverhältniss von 102:27; so dass alsdann statt 127,5 Kubikz. die Zahl 129 zu setzen wäre; da jedoch die Verhältnisse der Bestandtheile von der atmosph. Luft nicht constant sind, so habe ich jenes Verhältniss vorgezogen.

**) Statt 45 = $\overset{4}{N}$'O könnte man auch $\frac{45}{5} = 9$ setzen und ebenso statt 127,5 Kubikz. = (NO) die Zahl $\frac{102 + 25,5}{5} = 20,4 + 5,1$ = 25,5.

III. Aufgaben nebst ihrer Lösung vermittelst der Aequivalententabellen.

a) Über das Volumen gasfähiger Stoffe bei gewissen Gewichten in ihrem starren Zustande, und umgekehrt.

1. Wie viel rh. Kubikz. machen $\frac{N}{3} = 5{,}83$ gr. Stickstoff aus?

(N) ist = 51 Kubikz., also $(N)\frac{1}{3} = 17$.

2. Wie viel Gr. machen 3 Kubikz. Chlorgas aus?

51 Kubikz. : 3 = 44,5 gr. : 2,61.

b) Über das Volumen von Gas, das gewisse Körper bei Einwirkung anderer auf sie aus sich entwickeln.

1. Wie viel Kubikz. Stickgas entwickeln 21,25 gr. Ammoniak aus sich bei Einwirkung von Chlor?

21,25 gr. Ammoniak ist $= (NH^3)\frac{1}{2} = 102$ Kubikz., worin 51 Kubikz. Stickgas enthalten sind; wenn also auf 102 Kubikz. Ammoniak hinreichend Chlor wirkt, so dass es sich mit $\overset{3}{H} = 3.51 = 152$ Kubikz. Wasserstoffgas verbinden kann, so werden 51 Kubikz. Stickgas aus dem Ammoniak frei.

2. Wie viel Kubikz. Sauerstoffgas liefern 25,5 gr. chlorsaures Kali?

25,5 Kubikz.; denn diese Zahl ist unmittelbar das Aequivalent von 25,5 gr. des genannten Salzes. (S. bei den Beweisen der Aequival. II. *a.*)

3. Wie viel Cyangas liefern 100 gr. Cyanquecksilber?

32,38 Kubikz.; denn 157,5 gr. : 100 gr. = 51 Kubikz. : 32,38 Kubikz.

4. Wie viel kohlensaures Gas geben alle auf der Tabelle angeführten kohlensauren Salze, also z. B. 44 gr. doppelt kohlens. Ammoniak? 51 Kubikz.

5. Wie viel Kohlensäure müssen 100 gr. Zucker bei der Gährung entwickeln?

90,6; denn 56,25 gr.: 100 gr. = 51 Kubikz.: 90,6.

c) Über das Volumen von Gas, welches gewisse Körper bei Einwirkung einer bestimmten Quantität auf Andere hervorbringen.

1. Wie viel Kubikz. Wasserstoffgas bringt Salzsäure mit 34 gr. Eisen, mit 41 gr. Zink und so mit allen nachfolgenden Metallen hervor? — 51 Kubikz. (S. den Beweis bei II. *a b*, dem zu Folge 34 gr. 10 gr. Sauerstoff fordern, wobei sich 1,25 gr. Wasserstoff und daher 51 Kubikz. Wasserstoffgas entwickeln.)

2. Wie viel Chlorgas hat eine trockene Säure und wie viel salzsaures Gas eine wasserhaltige, wie z. B. Schwefelsäure aus 74 gr. trockenem Kochsalz (Chlorcalcium) hervorzubringen? — In jenem Falle entwickelt sich 51 Kubikz. Chlorgas, in diesem aber 102 Kubikz. salzsaures Gas.

d) Über das Volumen von Gas, das bei der Verbindung von 2 Gasen oder gasfähigen Stoffen entstehen kann.

1. Wie viele Kubikz. machen Salpetergas (102 Kubikz.) und Sauerstoffgas bei ihrer Verbindung zu salpetrichter Säure aus? — 51 Kubikz. (Siehe Beweise II. B. 2.)

2. Wie viele Kubikz. Wassergas können 10 Kubikz. Sauerstoff mit hinreichendem Wasserstoffgas bilden?

25,5 (Sauerstoffgas): 51 (Wassergas) = 10 : 20.

e) Über die Volumina der Gase, welche bei der Zersetzung eines zusammengesetzten Gases entstehen können.

1. Wie viel Kubikz. Kohlenoxydgas und Sauerstoffgas entstehen aus 51 Kubikz. kohlensauren Gas bei Einwirkung des electrischen Funkens?

51 Kubikz. Kohlenoxydgas und 25,5 Sauerstoffgas, denn $(C\overset{2}{O})^2_3$ besteht aus 1 Vol. Kohlengas und 2 Vol.

Sauerstoffgas; aber (CO) ist = 51 Kubikz. und O = 25,5 Kubikz.

2. In wie viel Kubikz. Stickgas und Wasserstoffgas zerfallen 102 Kubikz. Ammoniakgas durch den electrischen Funken? — In 1 Vol. Stickgas = 51 Kubikz. und 3 Vol. Wasserstoffgas = 3.51 = 153 Kubikz., denn das Ammoniakgas ist = $(\overset{3}{N}\overset{1}{H})\frac{1}{2}$.

V.

Beitrag zur genauen Kenntniss der bei Magdeburg aufgefundenen, für Meteoreisen gehaltenen Eisenmasse;

vom

Hrn. Bergrath Dr. *Aloys Wehrle.*

Durch das neueste Jahrbuch der Chemie von *Schweigger-Seidel* 4. Bande pag. 439 und 5. Bande pag. 111, so wie durch *Poggendorff's* Annalen 24. Bande pag. 651 und *Kastner's* Archiv 5. Bande pag. 238, endlich durch die, am 24. September 1832, in der Versammlung der mineralogischen geologischen Section des Vereins der Ärzte und Naturforscher in Wien, vom Hrn. Regierungsrath von *Schreibers* gehaltene, in *Baumgartner's* Zeitschreift für Physik im Jahre 1833 2. Bande aufgenommene Vorlesung, wurde die bei Magdeburg zufällig aufgefundene Metallmasse mehrfach in Anregung gebracht, doch blieb es immer noch unentschieden, ob diese Masse meteorischen Ursprungs, oder ein Hüttenprodukt sei, indem selbst die vom Hrn. Hofrath *Strohmeyer* vorgenommene, in dem Göt-

tinger gel. Anzeiger vom Jahre 1833 pag. 889, so wie in *Schweigger-Seidel's* Jahrbuch der Chemie 8. Bande pag. 102 mitgetheilte Untersuchung derselben, diesen Gegenstand noch nicht entscheidet.

Als ich i. J. 1832 diese problematische Eisenmasse zu sehen Gelegenheit erhielt, bot mir dieselbe eine so grosse Ähnlichkeit mit einem Hüttenprodukte dar, welches häufig bei dem Kupferrohschmelzprocesse, nicht bei dem Eisenschmelzprocesse, und zwar bei vorherrschender Eisenoxydmenge der Beschickung, und bei einer, im Verhältnisse mit den Ofendimensionen zu grossen Pressung des Windes gebildet, und Eisenkloss genannt wird, dass auch ich den mehrfach erhobenen Zweifeln gegen den meteorischen Ursprung dieser Eisenmasse beistimmte, und diese Ansicht durch die Nachweisung eines Gehalts an Silber in derselben zu begründen suchte, welches gewöhnlich die bei dem Kupferrohschmelzprocesse abfallenden Eisenklösse, wenn auch nur in sehr geringen Mengen enthalten, dagegen man bis jetzt dieses Metall in den meteorischen Eisenmassen nicht nachgewiesen hat. Da eine von mir vorgenommene Untersuchung dieser Eisenmasse wirklich den vorgesehenen Silbergehalt ergab, so könnte dieser Umstand allerdings als ein wesentlicher Beweis angesehen werden, dass dieselbe ein durch den Molybdän-Gehalt höchst interessantes Hüttenproduct sei.

Da aber der Hr. Hofrath *Strohmeyer*, als Resultat seiner Untersuchungen i. J. 1833 zuerst in dem Göttinger gel. Anzeiger, und später auch in dem Jahrbuche für Chemie und Physik von *Schweigger-Seidel*, den von mir nachgewiesenen Silbergehalt dieser Eisenmasse in Abrede stellt, und denselben blos in dem, dieser Masse beigemengten Blutkupfererze enthalten angibt, so stellt sich mir diese

Angabe als eine Aufforderung dar, diese Masse einer wiederholten Untersuchung zu unterziehen. Durch die besondere Güte des Hrn. Regierungsrathes von *Schreibers* wurde ich in den Stand gesetzt, dieser Forderung Genüge zu leisten, und da die Resultate derselben, in Verbindung mit jenen, welche ich bei der Untersuchung mehrerer ähnlicher Hüttenproducte erhielt, eine Entscheidung der Frage versprechen, ob die Magdeburger Eisenmasse meteorischen Ursprungs sei, oder nicht, so glaubte ich dieselben, als einen Beitrag zur genauen Kenntniss derselben bekannt machen zu müssen. Ich untersuchte vorerst die naturhistorischen Eigenschaften dieser problematischen Eisenmasse, dann ihr chemisches Verhalten und ihre chemische Zusammensetzung, und überging dann zu der Untersuchung der verschiedenen Eisenmassen, welche bei den Hüttenmannischen Operationen gebildet werden.

Ich fand das spec. Gewicht dieser Eisenmasse = 7,068, die Härte aber = 5,4, dagegen die meteorischen Eisenmassen von Agram, von Lenarto, von Kap und jene von Ellenbogen, ein spec. Gewicht über 7,600 und keines die Härte 5 nach der *Mohsischen* Härtenscale, sondern 4,5 hatten, es zeigte sich also hierin ein wesentlicher Unterschied derselben von der problematischen Eisenmasse, welcher überdies in der grössern Sprödigkeit dieser Masse, in ihrer dunkleren Farbe und den körnigen Zusammensetzungsstücken derselben, vorzüglich aber in ihrem Verhalten vor dem Löthrohre begründet ist, denn sie schmilzt sehr leicht vor demselben, verbrennt zum Theil mit Funkensprühen, und verbreitet einen knoblauchartigen Geruch, dagegen die oben angeführten meteorischen Eisenmassen vor dem Löthrohre unschmelzbar und geruchlos sind.

Ich untersuchte nun ein reines Probierblei, indem

ich 20 Probierzentner desselben auf einer Kapelle abtreiben liess, und erhielt keine Spur Silber; mit demselben Blei wurde nun 1 Probierzentner der fraglichen Eisenmasse, nachdem dieselbe früher mit 10 P. Ct. Kochsalz vollständig verröstet worden ist, eingetränkt oder angesotten, das erhaltene Blei aber, bei der geringstmöglichen Temperatur abgetrieben, zugleich aber eine doppelte Menge dieses Bleies, in demselben Ofen, einer gleichen Manipulation unterworfen, und obwohl dieser sich controllirende Versuch dreimal wiederholt wurde, so lieferte doch nur immer das mit der verrösteten Eisenmasse eingetränkte Blei, nie aber eine doppelte Menge desselben Bleies einen Silberkern, welcher auf 100 Pfund der Eisenmasse 1 Quentchen 1 Denar wog. Da dasselbe Verfahren auch in Wien eine gleiche Menge Silber lieferte, so muss dieser geringe nur $\frac{1}{12800}$ betragende Silbergehalt als in dieser Eisenmasse befindlich anerkannt werden, indem er durch ein gleiches Verfahren in den reinsten Stücken derselben nachgewiesen werden kann.

Ich löste nun einen Probierzentner dieser Eisenmasse in reiner Salpetersäure auf, konnte aber, nachdem ich die Auflösung mit Wasser verdünnt und von dem unlöslichen Rückstande klar abgegossen hatte, weder durch Salzsäure, noch durch Natriumchlorid den geringsten Niederschlag bemerken. Als ich aber Eisenklösse, deren Silbergehalt 1 Loth im Zentner beträgt, und welche bei der hiesigen Bleihütte verschmolzen werden, auf gleiche Weise behandelte, konnte ich ebenfalls diesen docimastisch nachgewiesenen Silbergehalt derselben nicht finden, indem die Auflösung derselben in Salpetersäure weder mit Salzsäure, noch mit Natriumchlorid getrübt wurde, obwohl dieselbe zufolge der docimastischen Untersuchung $\frac{1}{3200}$ Silber ent-

halten musste. Es scheint demnach daraus hervorzugehen, dass geringe Silbermengen, wenn sie mit dem Eisen verbunden sind, aus ihrer Auflösung nicht gefällt werden, dass demnach bei der Bestimmung so geringer Silbermengen im Eisen, der trockene oder docimastische Weg den Vorzug verdient, und dass er, mit der gehörigen Controlle vorgenommen, auf keinen Fall unrichtige Resultate liefern kann. Als eine gleiche Menge der meteorischen Eisenmasse von Lenarto und von Ellenbogen behandelt wurde, lieferten dieselben nicht eine Spur Silber. Da mir die andern bekannten Eisenmassen meteorischen Ursprungs nicht in der erforderlichen Menge zu Gebote standen, so konnte ich auch nicht bestimmen, ob eines, und welches derselben Silber enthält, doch der Silbergehalt der Magdeburger Eisenmasse ist durch dieses Verfahren ausser allen Zweifel gesetzt, obwohl der Hr. Hofrath *Strohmeyer* denselben auf nassem Wege nicht auffinden konnte.

Ich überging nunmehr zu der analytischen Untersuchung der Magdeburger Eisenmasse, nachdem ich mich auf dem vom Herrn Hofrathe angegebenen Wege von dem Daseyn aller, von demselben nachgewiesenen Bestandtheile vollkommen überzeugt hatte, und wählte zu dieser Untersuchung folgenden hier nur kurz angedeuteten Weg.

Ich kochte das Metall wiederholt mit Königswasser, bis dieses nichts mehr auflöste und den Rückstand nicht mehr veränderte, welcher eine schwarzgraue Farbe behielt; aus diesem Rückstande zog ich mittelst Flusssäure das Siliciumoxyd heraus, und als dann die zurückgebliebene schwarze Masse geglüht wurde, blieb nur eine Spur Eisenoxyd im Rückstande.

Die erhaltene saure Auflösung wurde mit Baryumchlorid versetzt, einige Zeit der Digestion überlassen, und aus

dem gesammelten schwefelsauren Baryumoxyde die Schwefelmenge berechnet. Die Auflösung wurde nun, nachdem früher aus derselben das überschüssig zugetheilte Baryum mittelst Schwefelsäure gefällt worden, mit reinem Ammoniak so weit neutralisirt, dass einzelne Eisenoxydflocken unaufgelöst blieben, und dann mit Hydrothionsäure das Arsenik, Kupfer und Molybdän gefällt. Das gefällte Arsenik und Molybdänsulfurid, wurde von dem Kupfersulfurid mittelst hydrothionsaurem Ammoniak, das aus dieser Auflösung gefällte Arseniksulfurid aber von dem Molybdänsulfurid mittelst Wasserstoffgas geschieden, das Kupfersulfurid aber mittelst Salpetersäure in schwefelsaures Kupferoxyd verwandelt, und die Menge des Kupfers aus der Menge des mit reinem Kali gefällten Kupferoxydes bestimmt. Die mit Hydrothionsäure behandelte Flüssigkeit enthielt nun noch Eisenoxydul, Kobaltoxyd, Nickeloxyd, Manganoxyd und Phosphorsäure. Sie wurde nun mit etwas Salpetersäure gekocht, um das Eisen in Peroxyd zu verwandeln, und dieses hierauf mit Übermass von reinem Ammoniak zum Theil als phosphorsaures Eisenoxyd gefällt, aus welchem durch Digestion mit hydrothionsaurem Ammoniak die Phosphorsäure ausgezogen wurde. Aus der ammoniakalischen Flüssigkeit wurde nun das Kobalt-, Nickel- und Manganoxyd, mittelst hydrothionsaurem Ammoniak gefällt, die erhaltenen Sulfuride durch Auflösung in Salpetersäure, Fällung mit reinem Kali, Digestion mit Oxalsäure und Behandlung mit reinem Ammoniak getrennt und aus der Menge der erhaltenen Metalloxyde die Menge dieser Metalle berechnet.

Zufolge dieses Verfahrens lieferte die Magdeburger Eisenmasse

73,11	Eisen
5,34	Kupfer
5,28	Molybdän
4,16	Kobalt
0,84	Nickel
0,12	Mangan
2,70	Arsenik
1,83	Silicium
1,38	Phosphor
2,94	Schwefel
1,20	Kohle
98,90,	Verlust 1,10

Die Abweichung, welche sich zwischen diesen Resultaten und jenen vom Hrn. Hofrath *Strohmeyer* ergebenen finden, dürften theils als Folge der Ungleichförmigkeit dieser Masse, vorzüglich aber als Folge der grössern Fertigkeit dieses ausgezeichneten Chemisten in analytischen Untersuchungen begründet seyn; doch geht auf jeden Fall aus derselben hervor, dass die Magdeburger Metallmasse alle jene Bestandtheile enthalte, welche derselbe nachgewiesen hat, und dass derselbe nur der auf trockenem Wege nachweisbare Silbergehalt von 0,00128 zugerechnet werden müsse.

Von der metallisch glänzenden Masse von speisgelber Farbe, welche der Hr. Hofrath von *Strohmeyer* für Buntkupfererz zu halten geneigt ist, konnte ich von dem erhaltenen Stücke nur sehr wenig ablösen, doch aus der Untersuchung derselben ging hervor, dass sie eine Härte von 4 besitzt, vor dem Löthrohre einen Knoblauchgeruch verbreitet, dass dieselbe eben so wie die Eisenmasse selbst, Kobalt, Nickel, Molybdän, Arsenik, und ein Zentner gegen 2 Loth Silber enthalte, dass dieselbe demnach kein

Buntkupfererz, oder octaëdrischer Kupferkies sei, welcher nur den Härtegrad Nr. 3, und kein Arsenik und Kobalt besitzt, sondern, dass diese für Buntkupfererz gehaltene speisgelbe Masse nichts anderes, als der Kupferrohstein, Kupferrohlech sei, welches als Hauptproduct der Kupferschmelzmanipulation abfällt, und sich auf gleiche Weise den Eisenklössen der Kupferhütten beigemengt findet, die leichtere Farbe aber wahrscheinlich durch die längere Einwirkung der Feuchtigkeit erhalten hat.

Da auch bei den Kupferhütten beobachtet wird, dass der Silbergehalt der Kupferrohleche immer das 4- bis 8fache von jener Silbermenge beträgt, welche in den bei gleicher Operation abfallenden Eisenklössen nachgewiesen werden kann; so wird aus diesem in gleichem Verhältnisse stehenden Silbergehalte der Magdeburger Eisenmasse, und des ihm beigemengten sogenannten Buntkupfererzes sehr wahrscheinlich, dass dieselbe ein Hüttenproduct sei, doch dieses wurde durch die Untersuchung der bei den Bannater Kupferhütten abfallenden Eisenklösse ausser allen Zweifel gesetzt, wie alsogleich gezeigt wird. Nachdem ich mich nämlich durch eine vorläufige Untersuchung der bei den Kupferrohprocessen abfallenden Eisenklösse vollständig überzeugt hatte, dass dieselben eine gleiche Farbe, ein gleiches Gefüge, specifisches Gewicht und Härte besitzen, wie das Magdeburger Eisen, dass sie sich vor dem Löthrohre eben so wie dieses verhalten, und dass sie sich durch ihre leichte Schmelzbarkeit und durch ihre grössere Härte eben so wie das Magdeburger Eisen von dem meteorischen Eisen unterscheiden, überging ich zu ihrer analytischen Untersuchung, aus welcher hervorging, dass die zu Altgebirg in Niederungarn bei der Kupferhütte abfallenden Eisenklösse weder Kobalt und Nickel, noch Molybdän

enthalten, dass sich dagegen von den zwei ersten Metallen ziemliche Mengen in den Schmöllnitzer- und Altwassereisenklössen nachweisen lassen, dagegen dieselben kein Molybdän enthalten, dass sich aber in den Eisenklössen, welche auf den Kupferhütten im Bannate, namentlich zu Dognatzka und Saska erzeugt werden, nicht allein Kupfer, Kobalt und Nickel, sondern auch Molybdän, Arsenik, Phosphor und überhaupt alle jene Bestandtheile nachweisen lassen, welche die Magdeburger Eisenmasse auszeichnen. Da sich vorzüglich auf der Kupferhütte zu Saska bedeutende Mengen solcher molybdänhaltiger Eisenklösse finden, aus welchen nach dem obigen Verfahren, sich nicht allein das Molybdän, sondern auch das Kobalt, Nickel und Silber scheiden lässt, da daselbst solche molybdänhaltige Eisenklösse täglich erzeugt werden, so dürfte es erlaubt seyn, über die Magdeburger Eisenmasse zufolge dieser Resultate folgende Schlüsse zu ziehen.

a) Die Magdeburger Eisenmasse ist ein Product der Kupferhütte.

b) Die derselben beigemengte speisgelbe metallisch glänzende Masse ist Kupferlech oder Kupferrohstein.

c) Die Eisenmasse sowohl, so wie die ihr beigemengte speisgelbe Masse, oder das Kupferlech enthält Silber, und zwar letzteres so wie das Kupferlech, oder der Kupferstein der Hütten, mehr als die erstere.

d) Ihre Bildung findet sonach an allen Kupferhütten Statt, der Molybdängehalt derselben ist aber von dem Molybdängehalte der Erze abhängig, eben so wie der Kobalt- und Nickelgehalt.

e) Das häufige Vorkommen des molybdänsauren Bleies ist in dem Retzbanyer und Dagratybaer Kupferbergwerksdistricte, nicht unbekannt (siehe *Hausmans* Mineralogie

3. Bande pag. 1102, *Leonhards* Handbuch der Mineralogie pag. 250, *Mohs* Handbuch der Mineralogie und andere, doch war allerdings der Molybdängehalt der Hüttenproducte nicht bekannt.

f) Diese den meteorischen Eisenmassen ähnlichen Eisenklösse unterscheiden sich von den erstern nicht allein durch die verschiedene Farbe, das verschiedene Gefüge und durch die abweichenden Bestandtheile, sondern auch durch ein geringeres spec. Gewicht, durch eine grössere Härte und vorzüglich durch ihre leichte Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre, wodurch sie alsogleich von den wahren meteorischen Eisenmassen unterschieden werden.

VI.

Beobachtungen über die Empfindungen der Menschen im Momente des Einschlagens des Blitzes bei Gewittern;

von

Hrn. *Joseph Hinterberger*,
k. k. Professor der Geburtshülfe, Operateur und Augenarzt in Linz.

Erster Fall.

Den 5. Mai 1827 Abends um 7 Uhr rollte der Donner über die Gegend von Linz, es stand auch ein Gewitter über der Stadt; jedoch ohne dass es regnete.

Plötzlich geschah ein Schlag und im Augenblicke stand ein kleines Häuschen neben einem grossen Bauernhofe, $\frac{1}{4}$ Stunde von Linz entfernt, in Flammen. Es entstand Feuerlärm, viele Menschen eilten ins Freie oder auf Anhöhen, um zu sehen, wo das Feuer sei; andere folgten dem Rufe ihrer Pflicht, oder dem innern Drange, selbstthätig dem

Elemente Einhalt zu thun, und so war Alles in der Stadt voll regen Lebens, welches durch die schnell forteilenden Wägen mit den Feuerspritzen und den übrigen Feuerrequisiten und durch das Gewitter etwas Schauerliches hatte.

Als noch alle Menschen in voller Aufregung waren, geschah ein zweiter furchtbarer Schlag, und dieser traf das Kloster der Elisabethinerinnen, welche hier, wie überall, nach ihrer Ordensregel sich der Pflege der Kranken weihen.

Dieser Schlag hatte die besondere Wirkung, dass viele Menschen, die eben im Freien waren, einige Minuten nach demselben nicht sahen. Dadurch entstanden mehrere sonderbare Scenen; so z. B. standen viele Menschen auf einer Anhöhe, um das Feuer anzusehen; als aber der zweite Schlag geschah, entstand eine Todesstille, und nach einigen Secunden fing Einer um den Andern zu rufen an: »Ich sehe nicht!« in welchen Ausruf bald die ganze Gesellschaft einfiel. — In einer schmalen Gasse liefen viele Menschen zum Feuer, als aber der Donnerschlag geschah, blieben sie plötzlich stehen; nachdem sie sich wieder erholt hatten, wollten sie weiter, sahen aber nicht, und liefen Eines an das Andere. In der Nähe eines Thurmes fielen 3 Menschen, indem sie nicht sahen, über einander, und waren so verwirrt, dass sie sich gegenseitig um Verzeihung baten. — Ein Reiter wurde ebenfalls auf diese Art kurze Zeit des Gesichtes beraubt, er kam in einen Graben, und musste vom Pferde absteigen.

Ich sprach mehrere Menschen über die Empfindung bei diesem Erblinden. Alle sagten aus, dass sie eine solche Stellung hatten, dass ihnen das Licht, das Feuer in das Gesicht fuhr; andere, welche sich in Häusern befanden, oder mit dem Rücken gegen die Richtung gekehrt waren, wo der Blitz herkam, wurden nicht geblendet; weiter er-

zählten sie, dass sie nach dem Blitze grauen Nebel vor den Augen empfanden, der immer dünner wurde, und endlich ganz verschwand, wornach das Augenlicht vollkommen wiederkehrte. Mir kam auch Niemand vor, welcher später an Gesichtsschwäche oder schwarzem Staare in Folge dieses Zufalles gelitten hätte.

Auf die Frauen im Convente selbst hatte der Blitz keine nachtheilige Wirkung, obwohl er im Gebäude eine bedeutende Zerstörung bewirkte; hingegen Leute, die in der Nähe des Klosters waren, wurden durch den Schlag zu Boden geworfen. Der Blitz fuhr hier auf das eiserne Kreuz auf der Kirchenkuppel, und schlug dasselbe, ohne es zu zerstören, herab. Menschen, welche in einem benachbarten Garten waren, und das Phänomen genau sahen, sagten: es war, als wenn ein ganzer Korb voll Feuer auf die Kirchenkuppel geschüttet worden wäre, wesswegen sie alle Augenblicke erwarteten, dass Alles in Feuer aufgehen werde, was aber zum grossen Glücke nicht geschah. Äusserlich im Gewölbe machte der Blitz keinen Schaden, desto stärker war die Zerstörung im Innern des Gebäudes. In der Kirche war des andern Tages Alles voll Fensterscherben und Ziegeltrümmer. Im Kloster wurden die Abtritte zerstört, vom ersten und zweiten Stocke ward das Mauerwerk mit den Schläuchen gänzlich herabgeworfen, zu ebener Erde blieb die Mauer zum Theile noch stehen, auch der in der Nähe der Abtritte stehende Brunnen wurde unbrauchbar gemacht. Im 1. Stocke verbreitete sich die Wirkung des Blitzes in alle Theile des viereckigen Gebäudes: dort waren einige Löcher in der innern Wand eines Zimmers, da eine Marmorplatte aufgerissen, dort in einem Kasten dürres Obst, Seife, Spinnräder u. s. w. durch einander geworfen, auf dem Kasten eine blecherne Laterne

12*

geschmolzen u. s. w. Gegenstände, die aber gleich neben den beschädigten waren, blieben verschont. In der Mauer des Gewölbes der Bodenstiege war ein so grosser Riss, dass man eine Hand hineinstecken konnte, und diese Öffnung war so warm, dass man sich veranlasst fühlte, hier genauer zu untersuchen, ob nicht Feuer verborgen sey. Wie schon oben gesagt, die Einwohner des Klosters wurden durch den Blitz nicht beschädigt; alle bemerkten jedoch einen starken Schwefelgeruch. Von zwei der Frauen war der Umstand, dass sie unbeschädigt davonkamen, besonders auffallend. Eine ging eben in dem Gange, wo der Blitz hereinfuhr, und vor ihren Füssen riss er drei Marmorplatten auf, ohne die Nonne zu beschädigen. Die zweite schloss in der Nähe der Kirche die Fenster ihrer Zelle, der Blitz fuhr in dieselbe und schlug drei Löcher in das Gewölbe; die Frau kam aber ganz unbeschädigt davon.

Zweiter Fall.

Den 22. Juni 1830 schlug das Gewitter in Linz in der neuen Feldgasse in Nr. 1197 ein, zündete zwar nicht, allein bei den meisten Menschen im Hause brachte der Blitz Zufälle hervor, welche sehr viele Ähnlichkeit mit den vorherrschenden Leiden der Nerven hatten, unter welchen die Gicht im Rückgrathe auftritt.

Das Haus ist freistehend in einem Garten, hat 1 Stockwerk, und sowohl im 1. Stocke, so wie zu ebener Erde wohnen 2 Parteien. Das Einschlagen des Blitzes in das Gebäude war von folgenden Erscheinungen begleitet:

Das Gewitter war ziemlich stark, mit heftigem Regen und schon der 2. Blitz traf das Haus. Die Leute, welche in dessen Nähe waren, sahen, dass eine grosse Feuersäule auf das Haus herabstürzte, so dass sie glaubten, dasselbe müsse

augenblicklich in Flammen stehen, worin sie noch dadurch bestärkt wurden, dass die Einwohner ausliefen und Feuer schrien. Auf das Gebäude hatte der Blitz folgende Wirkung:

Neben dem Rauchfange an der südlichen Seite des Hauses schlug er an zwei Stellen einige Dachziegel entzwei, und riss an zwei Stellen im Innern des Gemäuers des ersten Stockes kleine Löcher aus, ohne dass man im Estrich des Bodens, welcher mit gebrannten Ziegeln gepflastert ist, eine Beschädigung sehen konnte. Die erste Beschädigung des Mauerwerkes war im Vorhause neben der Bodenstiege, und bestand in einem Loche, in welches man einen Finger hätte einbringen können. Die zweite Beschädigung war auch im Vorhause, einige Schritte von der erstern, im Gange neben einer Küche; hier ging eine kleine Öffnung durch das Gemäuer in eine Kammer, wo das Mauerwerk beim Ausgange der Öffnung im grössern Umfange zerrissen war. Senkrecht von dieser Öffnung war auf dem Brete des Fussbodens ein schwarzer Fleck, von diesem Puncte schief aufwärts war in der obern Wand des offen stehenden Fensters ein Stück Mauer herausgeschlagen, gleichsam als wenn eine Kugel durchgefahren wäre. Vom Fenster senkrecht waren in der äussern Wand des Gebäudes zwei grosse Löcher ausgerissen, und unten im Erdreiche soll eine kleine Öffnung gewesen seyn. Das Mauerwerk hatte ferner an dieser Stelle durch und durch zwei Spalten, die sich nach einigen Tagen bedeutend vergrösserten. In einem zweiten Zimmer, welches an das beschriebene stiess, war eine Fensterscheibe gesprungen und ein Blatt des Jalusiegitters ward ganz zerrissen, so dass die Sägespäne auf dem Fenster herumlagen.

Literarische Notizen.

Dynamischcs Universalelectroscop von J. Zamboni in Verona.

Der durch die Construction der trockenen electrischen Säulen berühmt gewordene Physiker *Zamboni* beschreibt in den *Annali delle scienze del regno Lombardo-Veneto. Sett.-Dic.* 1833 *p.* 290 einige zum Messen electrischer Ströme und zu mehreren electrodynamischen Versuchen geeignete Apparate, welchen er den in der Überschrift bezeichneten Namen gibt. Dieselben sind in der diesem Hefte beigegebenen Kupfertafel Fig. 16—19 abgebildet. Zur Erklärung der Zeichnungen und zur Einsicht in die Natur dieser Instrumente mag Folgendes dienen:

Fig. 16 *ABC* ist ein in die Form eines Rechteckes geschnittener Streifen von Flittergold, wovon die grössere Seite *AB* 3—4 Zoll breit ist, vertikal steht und an zwei Seiten, nämlich an der Seite *AD* und *DE* an ein rechtwinkelig gebogenes Metallstängelchen angelöthet ist, von dem es wie von einer halben Rahme umfasst wird. Ein ähnliches Stäbchen ist in *G* an dem Goldstreifen befestiget und nimmt die mit *DE* parallele Richtung *CG*. Beide Stängelchen *DE* und *CG* gehen durch ein Bret *ST*, das dem ganzen Apparate zur Basis dient, und sind an demselben befestiget, zugleich aber isolirt. Dieses ist nun e i n Theil des in Rede stehenden dynamischen Electroscops. Der zweite ist abgebildet in Fig. 17. Da ist *LMNO* ein vertikal stehender Multiplicator von der gewöhnlichen Bauart, aber mit viereckigen Windungen, etwa 100 an der Zahl. Er wird in der vertikalen Lage durch eine hölzerne Basis erhalten. Die Enden *P* und *R* des Drahtes gehen durch diese Basis in isolirtem Zustande.

Beim Gebrauche wird der Apparat Fig. 16 in den Multiplicator hineingestellt, so dass die Seite *AB* des Goldstreifens in die Lage kommt, welche die punctirte Linie *AB* der Figur 17 anzeigt, und dass, wenn die Rahme des Multiplicators *LMNO* in der Ebene des Papiers der Zeichnung liegt, der Streifen *ABCD* (Fig. 16) auf der Ebene des Papiers senkrecht steht. Werden nun *P* und *H* mit einem, *F* und *R* mit dem anderen Pole des Electromotors, dessen Strom man untersuchen will, in Verbindung gebracht; so muss, dem *Ampère'schen* Gesetze gemäss, zwischen einem der Multiplicatordrähte *ML* und *NO* und dem Goldstreifen *AB* Anziehung, zwischen dem anderen Drahte und demselben Streifen Abstossung herrschen und

diese muss sich durch die Bewegung des an der Stelle *B* sehr biegsamen Blättchens zu den anziehenden Multiplicatordrähten zu erkennen geben. Es ist klar, dass derselbe Apparat auch zur Darstellung der durch das *Ampère'sche* Gesetz ausgesprochenen Erscheinungen dienen kann.

Ich bin überzeugt, dass dieser Apparat viel empfindlicher wird, wenn man den Goldstreifen um die Stange *DE* so wie eine Windfahne beweglich einrichtet, das Stängelchen *CG* aber nicht in das Holzgestell *ST* einlässt, sondern in diesem Gestelle eine kreisförmige Rinne vom Halbmesser *EG* anbringt, und jenes Stängelchen *CG* in dieselbe hineinragen lässt, ohne dass es den Boden nicht berührt. Wird nun ein Drahtstück, wie *HG*, vom Boden der Rinne aus angebracht und in die Rinne vor dem jedesmaligen Gebrauche des Instrumentes Quecksilber gegossen, damit das Stängelchen *CG* in dieselbe hineinragt, so hat man dadurch die Verbindung zwischen *HG* und *CG* hergestellt, und das Blättchen *ABCD* kann sich viel leichter drehen, weil die drehende Kraft mit einem viel grösseren Momente wirkt.

Bringt man den Streifen *ABCD*, während der electrische Strom, um dessen Untersuchung es sich handelt, durch denselben geht, zwischen die zwei Pole eines Hufeisenmagnetes, so hat man eine, dem *Bohnenberger'schen* Electroscop analoge Vorrichtung für dynamische Electricität. Denn während dort ein Goldplättchen zwischen den Polen zweier trockener Säulen befindlich ist, hat man hier ein solches zwischen den zwei Polen eines Magnetes, und so empfindlich jenes Instrument für die Electricität im Gleichgewichte ist, eben so empfindlich kann dieses für die bewegte Electricität werden.

Fig. 18 stellt einen solchen Apparat vor, der überdies noch eine grössere Bewegung des beweglichen Theils gestattet und desshalb selbst der von mir vorgeschlagenen Abänderung des vorher beschriebenen *Zambonischen* Instrumentes vorzuziehen ist. Er besteht aus einem kreisförmig gewundenen Multiplicator *SN* von 3—4 Zoll Durchmesser aus sehr feinem, übersilberten und mit Seide übersponnenen Kupferdrahte mit etwa 100 Windungen. Die Enden dieses Drahtes sind an die kaum sichtbaren Flittergoldfädchen *BC* und *AH* leitend befestiget. Das Fädchen *CB* ist 5 Zoll lang und in *C* an die rechtwinkelig gebogene Metallstange *CDE* gelöthet, welche selbst wieder in *E* isolirt durch das Postament *ST* geht. Durch dieses geht auch das Glasröhrchen *HF* und in diesem befindet sich das Fädchen *AH*, so zwar, dass *G* mit einem Ende, *L* mit dem anderen des Multiplicatordrahtes in leitender Verbindung steht. Ein fei-

ner Stift *IB* dient dem Multiplicator als Zeiger und kann über einem getheilten Kreisbogen spielen, um den Drehungswinkel des Multiplicators anzugeben. Dieser Apparat dient nicht blos zu dem Zweck wie die vorhin genannten, sondern hat überdies noch das Gute an sich, dass er sich von selbst mit einem seitwärts vorbeigehenden electrischen Strome parallel stellt, ja selbst dem Erdmagnetismus folgt. Einen ähnlichen Apparat habe ich schon im Jahre 1823 construirt und in der ersten Auflage meiner Naturlehre (Wien 1824) beschrieben, von wo er in mehrere Schriften über Electricität übergegangen ist.

Zamboni rühmt von diesem Apparate folgende Vortheile:

1) Die Kraft der Magnetpole kann jene der Nadeln eines gewöhnlichen Multiplicators weit übertreffen und ohne Gränzen wachsen, indem nichts im Wege steht, stets einen stärkeren Magnet zu nehmen.

2) Will man mit demselben die *Faraday'schen* magneto-electrischen Erscheinungen hervorbringen, so kann dieses geschehen, ohne dass man die Polardrähte besonders zu verlängern braucht, weil der Magnet fest steht und daher keine Störung an demselben zu befürchten ist.

3) Lässt er sich zu einer viel grösseren Anzahl von Versuchen anwenden, weil sich jeder hydro-, thermo- und magneto-electrische Strom damit offenbaret. Was braucht es nicht für Vorkehrungen, wenn man mit einem gewöhnlichen Multiplicator den von einer Electrisirmaschine hervorgebrachten electrischen Strom erkennen will, hier aber zeigt sich ein solcher, wenn er auch von der kleinsten Electrisirmaschine herrührt. Hält man in einer Hand eine Zink-, in der anderen eine Kupferplatte und berührt mit jener nur das eine, mit dieser das andere Ende des Poldrahtes; so zeigt sich eine Drehung am Multiplicator von 20 und mehr Graden, ungeachtet die Hände völlig trocken seyn mögen; so dass demnach hier selbst die trockene Hand für so schwache Electricität sattsam leitend befunden wird. Selbst trockene electrische Säulen geben mittelst dieses Multiplicators electro-dynamische Wirkungen, wenn nur die dazu verwendeten Platten gross sind. Schon ein einziges Element aus Silberpapier, auf die Kehrseite mit schwarzem Manganoxyd überzogen, gibt eine bemerkbare Ablenkung. Ferner kann man mit dem in Rede stehenden Instrumente leicht die Wirkung zweier electrischer Ströme auf einander, ohne Zwischenkunft eines Magnetes, sichtbar darstellen; man braucht statt des Magnetes nur den *Schweigger'schen* Multiplicator oder mit einer grossen Anzahl von Windungen verse-

hene sogenannte electro-dynamische Cylinder anzubringen und durch beide einen electrischen Strom zu leiten. Die leicht bemerkbare Anziehung oder Abstossung, welche zwischen dem Multiplicator oder dem Cylinder und dem Ringe des besagten Instrumentes Statt finden, lassen über die Wirkungen der beiden Ströme auf einander keinen Zweifel übrig. Werden statt der Magnetpole zwei weiche Eisenstücke angebracht, und durch den Draht der Windungen Electricität geleitet, so erfolgt auch eine Anziehung zwischen beiden, zum Beweise, dass auch der Strom auf das Eisen wirket. Man kann die Magnetpole selbst durch ein Metall ersetzen, worin ein thermo-electrischer Strom erregt worden ist, und die Wirkung desselben auf den *Zambonischen* Apparat sichtbar darstellen. Endlich kann man mittelst dieses Hilfsmittels auch die Erregung eines electrischen Stromes durch einen anderen nachweisen und zwar durch die Wirkung, welche ein Strom auf die Grösse des Schwingungsbogens ausübt. Lenkt man den Zeiger des Multiplicators etwa um 40° von der Lage des Gleichgewichtes ab und überlässt ihn hierauf sich selbst, so kommt er erst wieder nach 16—18 Schwingungen in Ruhe, wenn die beiden Drahtenden nicht mit dem Electromotor in Verbindung stehen; ist aber diese Verbindung hergestellt, so tritt nach 6—7 Schwingungen schon wieder Gleichgewicht ein.

Man kann diesen Apparat auch so abändern, dass er der *Coulomb'schen* Wage ähnlich wird. Dann hat er das Aussehen, wie es Fig. 19 darstellt. Ein Strohhalm *AB* von 5 Z. Länge hat an jedem Ende einen Multiplicatorring *CD, C'D'*, der daran mit Wachs befestiget ist und aus feinem, übersilbertem und mit Seide übersponnenen Kupferdrahte besteht. Jeder Ring hat 1 Zoll Durchmesser und besteht aus etwa 60 Windungen und beide sind aus e i n e m Drahtstücke geformt, ihre Windungen sind aber einander entgegengesetzt, so dass der ganze Apparat a s t a t i s c h erscheint. Ein Drahtende geht abwärts durch das am Postamente angebrachte Metallstück *L*, das andere aufwärts an den metallenen Träger *GHR* und kommt endlich unter dem Fussgestelle wieder zum Vorschein. Die Drähte *GE* und *EL* müssen etwas gespannt seyn; *P* und *P'* sind gleichnamige Pole zweier starker Metallstäbe, deren einer rechts, der andere links am Wagebalken *AB* so angebracht ist, dass die magnetische Axe auf der Ringebene senkrecht steht und durch seinen Mittelpunct geht. Da wirken nun auf jeden Ring zwei Pole zugleich anziehend oder abstossend, wenn ein electrischer Strom durch den Windungsdraht geht.

II. Faraday's neueste Entdeckung.

Faraday hat im Verlauf seiner so erfolgreichen Untersuchungen über die Electricität neuestens gefunden, dass die Electricität in Bewegung stets eine bestimmte chemische Wirkung an Körpern hervorbringt, die mit ihrer stöchiometrischen Zusammensetzung in innigster Verbindung steht. Ein electrischer Strom, der 9 Gran Wasser zu zersetzen vermag, ist auch im Stande 229 Gr. Jodblei, 94 Gr. Zinnchlorür etc. zu zersetzen, Zahlenwerthe, welche mit den Atomengewichten dieser Stoffe im geraden Verhältnisse stehen. Wird Wasser durch Zink zersetzt, so entwickelt sich eine solche Menge Electricität, dass durch dieselbe eine ebenso grosse Wassermenge zerlegt werden kann. *Faraday* zieht aus einer Reihe von Versuchen dieser Art den Schluss, dass die Electricitätsmenge, welche ein gewisses Quantum eines Körpers z. B. Wasser zersetzt, gerade so gross ist, wie diejenige, wodurch die Theile dieses Wasserquantums in Verbindung erhalten werden. Zersetzungen werden demnach durch Entziehen der Electricität hervorgebracht.

III. Über die electromotorische Kraft des Quecksilbers.

Der amerikanische Physiker *Hare* hat aus seinen (in der *Bib. univ. Feb.* 1833 mitgetheilten) Versuchen über die electromotorische Kraft des Quecksilbers den Schluss gezogen, dass dieses Metall im unreinen Zustande in Berührung mit Kupfer, Eisen, Zinn und Blei positiv, in Berührung mit Zink hingegen negativ electrisch werde, im reinen Zustande aber gegen alle diese Metalle negativ electrisch sich verhalte. Will man Quecksilber gegen Kupfer positiv haben, so soll diesem Wunsche durch Zugabe der kleinsten Quantität eines fremdartigen Stoffes, selbst des Goldes und Silbers entsprochen werden können und diese Eigenschaften des Quecksilbers darum das bequemste Mittel darbieten, dasselbe auf seine Reinheit zu prüfen. Dagegen tritt nun *Marianini* auf, beruft sich dabei zum Theile auf sein den deutschen Gelehrten durch Auszüge sattsam bekanntes Werk: *Saggio d'esperienze elettrometriche,* worin er zu zeigen versucht hat, dass reines Quecksilber nicht blos gegen Kupfer, sondern sogar gegen Silber electro-negativ sei, unreines hingegen sowohl gegen Kupfer als gegen Messing positiv; hält es aber zugleich für nöthig, da bei seinen früheren Versuchen das Quecksilber nur durch Zinn verunreiniget worden war, neuere anzustellen, um diesen Gegenstand ganz ins Reine zu bringen. Aus diesen zieht er nun folgende Schlüsse: 1) Reines Quecksilber steht in der Reihe der Electromotoren zwischen Silber und Gold. 2) Es ändert diesen Platz nicht,

wenn es auch mit etwas wenigem Gold oder Silber versetzt ist. 3) Electrische Ströme können, wenn sie auch noch so schwach sind, das electromotorische Vermögen des Quecksilbers ändern, dasselbe mag rein seyn oder nicht. 4) Aus dem electromotorischen Zustande des Quecksilbers lässt sich kein sicherer Schluss auf die Reinheit desselben machen.

Die Vorrichtung, deren sich *Marianini* zu diesen seinen Versuchen bediente, besteht in einem cylindrischen gläsernen Gefässe von 1 Centimeter im Durchmesser, dessen Boden in der Mitte durchbohrt ist. Durch diese Bohrung geht ein Platindraht, der 1 Millimeter weit in das Gefäss hineinreicht und in dieser Lage mit Siegellack befestigt ist. Das äussere Ende steht mit einem Multiplicator in Verbindung. In dieses Gefäss giesst man eine Lage Quecksilber und darüber eine Schichte der leitenden Flüssigkeit, und bringt hierauf das zweite Ende des Multiplicatordrahtes mit jenem Metalle in leitende Verbindung, dessen electrisches Verhalten gegen Quecksilber untersucht werden soll und desshalb in die über dem Quecksilber befindliche Flüssigkeit hineinreicht. Silber zeigte sich auf diese Weise immer negativ gegen Quecksilber, doch war die Ablenkung der Multiplicatornadel nur bei hinreichender Leitungsfähigkeit des flüssigen Leiters bedeutend. Eine Säure bewirkte eine solche Ablenkung von 15°, reines Wasser kaum eine merkliche. Diese electromotorische Kraft des Quecksilbers erleidet aber durch starke und anhaltende electrische Ströme eine Abänderung und sogar eine Umkehrung. Wird etwas verdünnte Schwefelsäure auf das Quecksilber gegossen und letzteres mit Zink in Berührung gebracht, so weicht die Nadel gewiss um 45° ab, nach einer Minute nur mehr um 3°; Quecksilber, das mit Zink 2 Minuten verbunden war, wurde gegen Kupfer und Messing positiv, ja durch eine solche 6 M. dauernde Verbindung wurde es sogar gegen Eisen schwach positiv, gegen Gold würde es selbst der Strom eines zusammengesetzten Electromotors nicht positiv machen. Sehr schwache electrische Ströme ändern diese Kraft des Quecksilbers nicht merklich, besonders wenn seine Oberfläche ausgedehnt ist. Hat sich die electromotorische Kraft des Quecksilbers durch einen electrischen Strom geändert, so kann dieselbe durch einen entgegengesetzten Strom wieder hergestellt werden; dasselbe bewirkt aber auch die Zeit ohne Anwendung eines solchen Stromes. Quecksilber, das durch einen Strom, der durch Berührung desselben mit Zink erzeugt worden war, gegen Eisen stark positiv geworden ist, zeigte sich nach 15 M. negativ gegen Kupfer, ja nach mehreren Stunden sogar negativ gegen Silber.

Die Amalgame, deren sich *Marianini* zu diesen seinen Versuchen bediente, waren vom D. *Bizio* bereitet und waren Gold- und Silberamalgame, von jeder Gattung drei Sorten, in welchen das Quecksilber und der Zusatz in dem Verhältnisse 100:5, 100:1 und 500:1 standen. Mit jedem Amalgame erfuhr er die Richtigkeit des am Eingange (2) angeführten electromotorischen Verhaltens, aber auch die Wahrheit der in (3) erwähnten Behauptung. Der letztere Umstand mag zu der irrigen Behauptung des gelehrten Amerikaners Anlass gegeben haben. Fängt man nämlich die Untersuchung der electromotorischen Kraft des reinen oder versetzten Quecksilbers damit an, dass man es zuerst mit Zink oder Blei, und hierauf successiv mit dem anderen in der electromotorischen Reihe voranstehenden Metallen verbindet, so findet man das Quecksilber stets gegen Silber und Kupfer positiv, besonders wenn die Versuche schnell hinter einander angestellt werden und die Wirkung des vorhergehenden Stromes noch nicht verschwunden ist, wenn ein neuer erregt wird. *(Annali delle scienze del regno lomb. ven. Maggio* 1833 *p.* 217.)

IV. Tabellarische Übersicht der Undulationstheorie in Vergleich mit der Corpusculartheorie, von B. Powell.

Im Decemberhefte des London- und Edinburgher Magazines S. 412 sucht *Powell* einige Behauptungen *Barton's* über die Inflexion des Lichtes zu widerlegen und schliesst seinen, für deutsche Physiker übrigens nichts Neues enthaltenden Aufsatz mit einer tabellarischen Zusammenstellung der Leistungen der Undulationstheorie im Vergleiche mit jenen der Emanationstheorie (oder wie sie jetzt in England heisst: der Corpusculartheorie), die wir unseren Lesern mittheilen wollen, damit sie daraus ersehen können, welchen Werth gegenwärtig die noch vor wenigen Jahren ganz vernachlässigte Undulationstheorie in den Augen der Physiker Englands hat.

Phänomen	Erklärung nach der	
	Undulationstheorie	Corpusculartheorie
1. Reflexion	vollständig	vollständig
2. Reflexion an der Grenze eines durchsichtigen Mittels	vollständig	unvollständig
3. Refraction des homogenen Lichtes	vollständig	vollständig
4. Farbenzerstreuung	unvollständig *(Cauchy?)*	unvollständig

Phänomen	Erklärung nach der	
	Undulationstheorie	Corpusculartheorie
5. Absorption	unvollständig	unvollständig
6. Farben dünner Plättchen im Allgemeinen	vollständig	vollständig mit Hülfe der Theorie der Anwandlungen
7. Centralfleck (bei Farbenringen)	vollständig (nach *Potter* unvollständig)	keine
8. Änderung der Farbenringe durch Polarisation des Lichtes (nach *Airy*)	vollständig	keine
9. Farben dicker Platten	vollständig	vollständig
10. Farbenstreifen an Öffnungen und Schatten in einfachen Fällen	vollständig (nach *Barton* unvollständig)	vollständig mit Hülfe der Inflexion
11. Farbenstreifen in complicirteren Fällen	keine	keine
12. Streifen im zusammengesetzten Lichte	vollständig	keine
13. Veränderung derselben durch Dazwischenkunft einer Platte	vollständig (nach *Potter* unvollständig)	keine
14. Farben von Gittern	vollständig	keine
15. Doppelte Brechung	vollständig	vollständig
16. Polarisation	vollständig (mit Hülfe der Transversalschwingungen)	unvollständig, selbst mit Hülfe der Theorie der Polarität
17. Verbindung der Polarisation mit der doppelten Brechung	vollständig	keine
18. Gesetz der Tangenten	vollständig	keine
19. Interferenz des polarisirten Lichtes	vollständig	keine
20. Polarisirte Farbenringe	vollständig	unvollständig (selbst mit Hülfe der Theorie der beweglichen Polarisation)

Es dürfte nicht überflüssig seyn, diese Tabelle mit einigen erläuternden und kritischen Bemerkungen zu begleiten. Bei den Rubriken Reflexion und Refraction kann offenbar nur die Richtung des reflectirten oder gebrochenen Strahles gemeint seyn; denn nur diese erklärt die Corpusculartheorie vollständig, über das Intensitätsverhältniss zwischen dem auffallenden und reflectirten und gebrochenen Strahle weiss sie gar nichts zu sagen, ja selbst die Abhängig-

keit dieses Verhältnisses vom Einfallswinkel ist dieser Hypothese ganz fremd. Bei der Farbenzerstreuung deutet *Powell* auf *Cauchy* hin und das beigesetzte Fragezeichen scheint anzudeuten, dass sich seiner Meinung nach diese Phänomene vielleicht nach *Cauchy* erklären lassen, woran der Verfasser nicht Unrecht haben mag. Die Bedenklichkeiten *Potter's* gegen die Erklärung des Centralflecks bei Farbenringen hat *Airy* siegreich gehoben und die vorgebliche Schwierigkeit hat sich *Potter* durch falsche Vorstellungen über das Wesen der Undulationstheorie selbst geschaffen. Die Änderungen, welche die Farbenringe bei einem bestimmten Einfallswinkel des Lichtes erleiden, wenn die sie bildenden Strahlen polarisirt sind, gehören zu den schönsten Trophäen der Undulationstheorie, und keine der Leistungen der Emanationstheorie kann sich dieser an die Seite stellen. Ich kann dem Urtheile *Powell's* nicht beistimmen, der die Erklärung der doppelten Brechung nach der letzteren Ansicht vollständig nennt. Leistet doch diese Hypothese nicht mehr, als dass sie durch Annahme einer anziehenden Kraft, die von der Brechungsaxe ausgeht, mittelst Calcul zu dem Resultate führt, der ungewöhnlich gebrochene Strahl folge dem Gesetze der kleinsten Wirkung. Allein dieses ist doch gewiss keine Erklärung, indem, wenn das Licht ein dynamisches, nicht ein statisches Phänomen ist, das allgemeine dynamische Gesetz der kleinsten Wirkung nothwendig die Phänomene des Lichtes beherrschen muss, die demselben zum Grunde liegende Bewegung mag was immer für eine seyn. Nach der doppelten Brechung hätte füglich eine der schönsten in der neuesten Zeit an der Hand der Vibrationstheorie gemachten Modificationen des Lichtes in doppelt brechenden, zweiaxigen Körpern, nämlich die conische Brechung angeführt werden sollen, über die uns die Corpusculartheorie gar nichts zu sagen weiss. Unter der Rubrik: Gesetz der Tangenten versteht *Powell* ohne Zweifel jenes Gesetz, welchem gemäss der Polarisationswinkel für einen Strahl in einem bestimmten Mittel den Brechungsexponenten zur Tangente hat.

Über die subjectiven Farben von Plateau.

Das Augustheft der *Annales de Chimie et de Physique* für das Jahr 1833 enthält einen Aufsatz von *Plateau* über die subjectiven Farben, worin dieser Gegenstand auf eine, von der bisherigen Ansicht ganz abweichende Weise behandelt wird. Die daselbst aufgestellten Behauptungen bestehen im Wesentlichen darin:

Wenn die Netzhaut des Auges vom Lichte afficirt worden ist, so kehrt der getroffene Theil derselben, wenn die Einwirkung des Lichtes aufgehört hat, nicht augenblicklich in den Zustand der Ruhe zurück und es beschränkt sich auch diese Wirkung nicht allein auf den unmittelbar vom Lichte getroffenen Theil, sondern reicht über diesen hinaus. Der Lichteindruck ist wohl an der unmittelbar getroffenen Stelle und im Augenblick der unmittelbaren Lichteinwirkung am grössten, nimmt aber sowohl im Raum als in der Zeit ab. Die aus dem Zustande der Ruhe gebrachte Retina kehrt in den normalen Zustand nur durch eine Reihe von Schwingungen zurück, in welchen sie sich abwechselnd in zwei einander entgegengesetzten Zuständen befindet. Von dem Hinausreichen des Lichteindruckes über die unmittelbare vom Lichte afficirte Stelle leitet *Plateau* die Irradiation her und in dieser Beziehung behauptet er nur das, was ich schon im vorigen Jahre in einem besonderen Aufsatze (Bd. 2, S. 236) weiter erörtert habe, so dass demnach dieser Theil von *Plateau's* Ansicht nicht neu ist; in dem Wechseln entgegengesetzter Zustände der Netzhaut findet aber dieser Gelehrte den Grund der subjectiven Farben. Diese entstehen demnach durch einen Zustand der Netzhaut, welche demjenigen gerade entgegengesetzt ist, der durch den directen Lichteindruck hervorgebracht wird.

Als wesentliche Beweisgründe für diese Behauptung wird angeführt: 1) Die complementäre Farbe, welche sich subjectiv zeigt, wenn das Auge einen weissen Gegenstand betrachtet hat, ist die schwarze. 2) Die subjectiven Farben heben die ihnen entsprechenden, vom directen Lichteindrucke herrührenden objectiven auf; denn sieht man unverwandten Auges einige Zeit auf ein kleines Stück rothes Papier auf schwarzem Grunde, und dann auf ein grosses Blatt rothen Papiers; so erscheint auf diesem das Bild von jenem schwärzlich ohne Roth und es ist demnach der directe Eindruck des Roth durch den subjectiven des Grün aufgehoben worden. 3) Gleichwie die zusammentreffenden, reellen, complementären Farben Weiss erzeugen, ebenso geht aus dem Zusammentreffen der complementären subjectiven Farben Schwarz hervor. *Plateau* liefert dafür folgenden Beweis: Denn man bringe auf schwarzem Grunde ein in Form eines Rechtecks geschnittenes Papier, das mit zwei complementären Farben, z. B. Grün und Roth bemalt ist, an, und bezeichne die Mitte jeder dieser farbigen Theile mit einem schwarzen Puncte. Sieht man nun eine geraume Zeit hindurch abwechselnd auf den einen und den andern Punct, so entsteht im Auge ein Bild, das hervorgeht, aus der Superposition des subjectiven Roth des grünen und des sub-

jectiven Grün des rothen Papierstückes, d. h. aus dem Zusammentreffen zweier subjectiver Farben. Hält man nun plötzlich ein Tuch vor die Augen, so erscheint dieses bald vollkommen schwarz und hat einerseits eine rothe, andererseits eine grüne Einfassung.

Bitte an Meteorologen.

Der Winter von 1833 bis 1834 bietet in seinem Verhalten in Europa so viel Eigenthümlichkeiten dar, dass eine genaue Untersuchung des Witterungsganges während desselben wünschenswerth ist. Ich wende mich daher an die Meteorologen mit der Bitte, mir eine Abschrift der wahren gesammelten Erforschungen zu überschicken. Hauptsächlich erwünscht würde mir die genaue Angabe des Barometerstandes von dem Anfange des Novembers an seyn, da schon seit der Mitte jenes Monats der Luftdruck bedeutende Oscillationen zeigte. Sollte es möglich seyn, damit eine Vergleichung der mittleren Witterungsverhältnisse des ganzen vorigen Jahres mit den Verhältnissen früherer Jahre zu verbinden, so würde eine Zusammenstellung dieser Anomalien aus verschiedenen Gegenden der Erde vielleicht besseren Aufschluss über den Gang der Witterung in diesem Jahre geben. Am angenehmsten würde es mir seyn, wenn ich die gewünschten Thatsachen durch Buchhändlergelegenheit erhielte, wozu ich die Handlung von Schwetschke und Sohn selbst vorschlage.

Dr. *C. Kaemtz*,
Prof. an der Universität zu Halle.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Über das Magnetisiren hufeisenförmiger und gerader Stahlstangen;

vom

Hrn. *Johann Hoffer*,

Supplenten der Lehrkanzel für Mathematik am k. k. Lyceo zu Linz.*)

(Fortsetzung.)

Magnetisiren gerader Stahlstangen.

Als ich die angegebenen Methoden, hufeisenförmige Stahle zu magnetisiren, aufgefunden hatte, war ich alsogleich bedacht, die nämlichen Grundsätze auch auf die Magnetisirung gerader Stäbe anzuwenden, weil einerseits der Physiker bei magnetischen Untersuchungen häufig Veranlassung findet, von selben Gebrauch zu machen, und andererseits gerade Stahlstäbe von bedeutender magnetischer Kraft bisher noch immer zu den Seltenheiten eines physikalischen Kabinetes gehören.

Was die Form dieser geraden Stahlstangen anbelangt, so sah ich auch bei denselben vor allem darauf, dass die Dimension der Breite das Mehrfache von jener der Dicke, und letztere selbst nicht zu bedeutend war.

*) Aus Versehen wurde an mehreren Stellen im 4. Hefte des 2. Bandes dieser Zeitschrift Lienz statt Linz gedruckt.

Ich besitze solche gerade Stangen von nachfolgenden Dimensionen und Gewichten:

Länge.	Breite	Dicke.	Gewicht.
8 Zoll	0.6 Zoll	0.2	8.5 Loth
12 „	0.8 „	0.15	14 „
15 „	1. „	0.15	19 „
18 „	1.2 „	6.15	29 „

wobei die Tragkraft jedes einzelnen Poles jeder Stange für sich stets bedeutend mehr als ihr eigenes Gewicht beträgt.

Das Verfahren, das ich zur Magnetisirung dieser Stangen zuerst anwendete, war dem Vorgange bei jener Magnetisirung der hufeisenförmigen Stahle ganz analog, bei welchem ich nach der ersten Methode, hufeisenförmige Stahle zu magnetisiren, bei vorgelegtem Anker, mit den gleichbezeichneten Schenkeln des Streichmagnetes von der Ankerfläche zur Krümmung des zu magnetisirenden Stahles strich.

Da aber dieses von mir angegebene Verfahren, abgesehen von der höchst wichtigen Rolle, welche der Anker dabei spielt, seine vorzügliche Wirksamkeit hauptsächlich dem Umstande verdankt, dass sowohl beide Schenkel des Streichmagnetes, als auch beide Schenkel des zu streichenden Stahles, auf eine gleiche Weise beschäftiget sind; so suchte ich die Übertragung dieser Methode auf gerade Stahlstangen dadurch zu bewerkstelligen, dass ich jedesmal zwei Stangen von ganz gleichen Dimensionen auf einmal magnetisirte; zum Magnetisiren derselben mich aber auch zweier hufeisenförmiger Streichmagnete von beiläufig gleicher magnetischer Kraft und gleicher Weite der Schenkel bediente.

Um allen Irrungen vorzubauen, liess ich wieder jede der beiden Stangen an einem ihrer Ende zu beiden Seiten mit N., an dem entgegengesetzten Ende zu beiden Seiten mit S. schon vom Stahlarbeiter bezeichnen, und wenn ich sie magnetisiren wollte, so legte ich sie auf ihren breiteren Seiten parallel neben einander in einer Entfernung, welche der Weite der anzuwendenden hufeisenförmigen Streichmagnete entsprach, dergestalt, dass je zwei ihrer Ankerflächen an den mit ungleichen Buchstaben bezeichneten Enden in einerlei Ebene zu liegen kommen, und gab an diese vier Oberflächen zwei Anker, so dass ein und derselbe Anker stets zwei nach derselben Seite sehende Ankerflächen der ganzen Breite nach berührte.

Die Dicke eines jeden Ankers war genau der Dicke, die Breite aber nur beiläufig der Breite einer dieser Stangen gleich, die Länge der Anker bestimmte sich nach der Entfernung, in welche die Stangen gelegt wurden.

Das Verfahren beim Streichen war nun folgendes: Ich nahm in jede Hand einen Streichmagnet, setzte einen derselben nahe an dem einen Anker, den anderen nahe an dem anderen Anker senkreckt so auf, dass jeder Streichmagnet beide Stangen ihrer ganzen Breite nach, und zwar mit seinen gleichbezeichneten Schenkeln berührte, wie solches Fig. 20. ausweiset, und führte beide Streichmagnete parallel mit ihrer ursprünglichen Stellung längs der Stangen bis in die Mitte derselben so nahe als möglich, selbst bis sie sich berührten, gegen einander; worauf ich sie dann entweder zugleich in die Höhe hob, oder in entgegengesetzten Richtungen an dieser Stelle nach der Seite aus einander zog, wie solches die in der Figur beigesetzten Pfeile anzeigen.

13 *

Oft erreicht man schon durch einen einzigen Strich ein Maximum an Tragkraft, welches aber sicher eintritt, wenn man den Strich ein- oder zweimal wiederholt; übrigens ist diese Methode zu streichen auch in der Ausübung bequem, weil man am Ende jedes einzelnen Striches beim Hinwegziehen der Streichmagnete von der Mitte der Lamellen beide Hände nahe an einander hat; und durch ein leichtes Aufdrücken der Arme zu beiden Seiten der Streichmagnete auf die so eben gestrichenen Stangen ohne Mühe bewirkt, dass diese letzteren sich während des Hinwegziehens der Streichmagnete nicht verrücken.

Zweite Methode.

Es ist einleuchtend, dass man auch das Princip der zweiten Methode, hufeisenförmige Stahle zu magnetisiren, bei welcher man mit den ungleichnamigen Polen des Streichmagnetes von der Krümmung des zu streichenden Stahles gegen dessen Ankerfläche fährt, auf ähnliche Weise zur gleichzeitigen kräftigen Magnetisirung zweier gerader Stahlstangen anwenden könne, und der Unterschied im Verfahren gegen die vorige Methode wird vor allem der seyn, dass man die beiden hufeisenförmigen Streichmagnete in der Mitte der beiden Stangen, jedoch wieder so aufsetzt, dass jeder Streichmagnet beide Stangen ihrer ganzen Breite nach berühre; die vier Pole der Streichmagnete müssen aber so angewendet seyn, dass, wenn man nun den Strich beginnt, und die beiden Streichmagnete parallel mit ihrer ursprünglichen Stellung auf solche Weise von einander entfernt sind, dass man sie über die ihnen zunächst stehenden Hälften der Stangen und die Ankerflächen derselben hinauszieht, jeder Schenkel des Streich-

magnetes über die ungleich bezeichnete Hälfte der Stahlstangen, auf deren Mitte er aufgestellt würde, hingleite. Fig. 21. zeigt die ursprüngliche Stellung der Streichmagnete, und die beigesetzten Pfeile die Richtungen, nach welcher jeder einzelne Streichmagnet geführt wird.

Das Vorlegen von Ankern ist bei dieser zweiten Methode zwar nicht absolut nothwendig, jedoch auch hier vortheilhaft; soll aber diese Methode überhaupt in der Ausführung bequem handzuhaben seyn, so muss man noch insbesondere dafür sorgen, dass beim Hinausziehen der Streichmagnete über die Ankerflächen der Stangen zu Ende jedes einzelnen Striches die Stangen nicht mitgezogen werden und sich verschieben, was durch Einlassen der zu magnetisirenden Stahlstangen in ihre Unterlage, oder auch dadurch leicht bewerkstelligt werden kann, dass man sie in der Mitte durch eine schmale Überlage festhält, an deren beiden Seiten dann die beiden Streichmagnete zu Anfange jedes Striches aufgestellt werden. — Übrigens ist die Ausgiebigkeit dieser zweiten Methode nicht geringer als die der ersten, und es wird auch nach dieser Methode häufig durch einen Strich und sicher durch zwei oder drei das Maximum an Kraft für die Stärke der jedesmaligen Streichmagnete erreicht.

Dritte Methode.

Obgleich ich mit der Wirksamkeit der beiden angegebenen Streicharten vollkommen zufrieden zu seyn Ursache hatte, so wurde ich doch bald durch theoretische Gründe, die ich bei der im nächsten Hauptabschnitte folgenden Erklärung sämmtlicher bisher angegebenen Erschei-

nungen im Zusammenhange vortragen werde, auf ein noch einfacheres und wenn möglich noch wirksameres Verfahren geleitet.

Aus der Theorie, die ich mir gebildet hatte, drang sich mir nämlich die Überzeugung auf, dass auch ein einziger Streichmagnet zur möglichst kräftigen gleichzeitigen Magnetisirung zweier Stahlstangen hinreichen müsse, welche Vermuthung ich auch im vollsten Masse bestätiget fand.

Man hat nämlich nichts anderes zu beobachten, als dass man die Stangen wieder in dieselbe Lage bringt, wie bei den beiden früher besprochenen Methoden, beide Anker, oder doch wenigstens einen vorlegt, und den Streichmagnet in der Nähe dieses einen, oder wenn man beide Anker vorgelegt hat, bei irgend einem dieser Anker wieder senkrecht über die Breite der beiden Stangen so aufgestellt, dass jede zu magnetisirende Stange von dem gleichbezeichneten Schenkel des Streichmagnetes berührt werde, wo man dann den Streichmagnet längs den ganzen Stangen über die entgegengesetzten Enden hinausführt. Fig. 22. zeigt die ursprüngliche Stellung des Streichmagnetes, die beigesetzten Pfeile aber die Richtung des Striches an. Am zweckmässigsten verfährt man, wenn man die beiden Stangen nicht nach der Quere, sondern der Länge nach vor sich hinlegt, den Streichmagnet auf die entfernteren Enden der Stangen aufstellt und gegen sich zieht, und mit dem Daumen der freien Hand an dem Anker, gegen welchen man streicht, während des Striches entgegendrückt.

Dass diese Methode, da nur eine Hand mit dem Streichmagnete beschäftigt ist, in der Aus-

übung die bequemste sey, und jedes Verrücken der Stangen oder Losreissen des Ankers, gegen welchen man streicht, leicht verhindert werden könne, ist wohl für sich klar; es ist aber auch diese Methode in hohem Grade ausgiebig, und man wird finden, dass es eben noch keines ausserordentlich kräftigen Streichmagnetes bedarf, um beide Stangen selbst durch einen einzelnen Strich bis zu einem Grade zu magnetisiren, dass, wenn man einen der Anker behutsam fasst, an diesem Anker beide Stangen sammt dem anderen Anker als ein geschlossener Ramm, wie Fig. 23., freischwebend in der Luft erhalten werden kann, welche Erscheinung übrigens wohl auch durch jede der beiden früheren Methoden, nur nicht so bequem, und daher für den Ungeübten nicht mit gleicher Sicherheit bewirkt wird.

Es wird sich ferner zeigen, dass bei Anwendung jeder der drei Methoden ein einziger gehörig geführter Strich schon bewirkt, dass eine jede der beiden Stangen an jedem *ihrer Pole* für sich mehr als ihr eigenes Gewicht trägt, so dass, wenn man zwei Stangen zu gleicher Zeit magnetisirt hat, und an den nach abwärts gehaltenen Pol der einen Stange den freundschaftlichen Pol der anderen bringt, diese zweite Stange nicht nur frei schwebend erhalten wird, sondern dass man selbst an ihr unteres freies Ende noch ein nicht unbedeutendes Gewicht anbringen kann, ohne dass eine Trennung der beiden Stangen erfolgte.

Weitere Bemerkungen über alle drei Methoden.

In Bezug auf die Erscheinungen, welche beim Magnetisiren gerader Stahlstangen bei jeder einzelnen Streich-

art während des Streichens eintreten, und welche sich insbesondere darauf beziehen, ob und welche Polarität an den Ankerflächen in den verschiedenen Momenten eines jeden Striches, in welchem Masse und wann selbe zum Vorschein komme, habe ich nur zu bemerken, dass die Erscheinungen an den gleich bezeichneten, aber nach verschiedenen Seiten sehenden Ankerflächen eines Stangenpaares sowohl bei der ersten, als bei der zweiten Methode, jede für sich betrachtet, vollkommen gleich und genau dieselben sind, welche bei den analogen Methoden, gekrümmte Stäbe zu magnetisiren, an den Ankerflächen der mit demselben Buchstaben bezeichneten Schenkel stattfinden.

Man kann sich daher den Hergang bei der gleichzeitigen Magnetisirung zweier gerader Stahlstangen nach diesen beiden Methoden auch so vorstellen, als ob jedesmal zwei gleiche, hufeisenförmig gekrümmte Stahlstäbe, welche mit der Wölbung so an einander gelegt sind, dass ihre ungleich bezeichneten Schenkel längs derselben geraden Linie zu liegen kommen, zu gleicher Zeit mit zwei gleichen Streichmagneten auf gleiche Weise, entweder nach der ersten oder zweiten Streichweise behandelt würden. Fig. 24. bezeichnet die Lage dieser Hufeisen.

Es vertreten daher je zwei ungleich bezeichnete, nach der nämlichen Seite hinsehende Hälften der beiden Stangen, gleichsam die Schenkel eines gekrümmten Hufeisens; und es bieten die Erscheinungen beider Methoden, gegen einander verglichen, auch hier jene wesentlichen Unterschiede dar, wie selbe

bei der Magnetisirung gekrümmter Stäbe nach den beiden analogen Methoden bereits aus einander gesetzt wurden. —

Etwas anders verhält es sich bei der dritten Methode, bei welcher man sich eines einzigen Streichmagnetes bedient, indem hier an den nach entgegengesetzten Seiten gewendeten und der nämlichen Bezeichnung entsprechenden Ankerflächen eines und desselben Stangenpaares nicht mehr, wie bei den eben besprochenen Methoden, dieselben Erscheinungen während eines jeden einzelnen Striches zum Vorschein kommen; man kann vielmehr an jenem Ende der Stangen, an welches man den Streichmagnet zuerst aufgesetzt hat, alle jene Erscheinungen beobachten, welche an einem hufeisenförmigen Stahle beim Streichen mit den gleichnamigen Schenkeln von den Ankerflächen zur Wölbung stattfinden, während an dem anderen Ende derselben jene Erscheinungen eintreten, welche bei dem Streichen eines Hufeisens von der Wölbung zur Ankerfläche angegeben wurden.

Deshalb wird man sich zwar auch hier den Hergang so vorstellen können, als ob man statt eines Stangenpaares zwei mit der Wölbung an einander liegende hufeisenförmige Stahle zu magnetisiren hätte, deren Magnetisirung aber nicht zu gleicher Zeit, sondern die des einen unmittelbar nach der des anderen, jedoch mit dem nämlichen Streichmagnete, und zwar so vorzunehmen wäre, dass dasjenige Hufeisen, auf welches der Streichmagnet zuerst aufgesetzt wird, nach der ersten Methode, das andere

aber nach der zweiten Methode, hufeisenförmige Stäbe zu magnetisiren, gestrichen werden müsste. —

Folgepunkte haben bei der zweiten und dritten Methode nie statt; bei der ersten Methode hat man aber wieder zu unterscheiden (man vergleiche das bei der Magnetisirung gekrümmter Stäbe hierüber Gesagte), ob man die Anker nach vollendetem Striche schon einmal weggeschoben hat oder nicht.

Hat man die Anker noch niemals hinweggezogen, so sind zwei Folgepunkte vorhanden und meistens auch leicht zu finden; ob sie aber auch dann noch stets vorhanden sind, wenn man die beiden Anker schon einmal hinweggenommen hat, wie solches bei gekrümmten Stäben, die nach der ersten Methode gestrichen werden, der Fall ist, will ich zwar nicht geradezu behaupten, doch habe ich sie sehr oft wirklich gefunden; bemerke jedoch, dass hiezu sehr delicate Instrumente nothwendig waren, und dass man mit Magnetnadeln, die sich in einer horizontalen Ebene bewegen, nicht ausreicht.

Dass man nach jeder dieser drei Methoden auch zwei geraden Stangen zu gleicher Zeit ihre magnetischen Zustände wieder nehmen, und bei fortgesetztem Streichen die entgegengesetzten magnetischen Zustände hervorrufen könne, dürfte wohl überflüssig seyn, dass es hier weitläufiger aus einander gesetzt werde, und es wird die Andeutung genügen, dass man bei jeder einzelnen Methode nichts anderes zu beobachten hat, als dass man in Bezug auf die Streichmagnete jedesmal die entgegengesetzten Pole von den früher angegebenen nimmt.

Will man daher nach der ersten Methode verfahren, so wird man mit den ungleichnamigen Polen

der beiden Streichmagnete von den Ankerflächen der Stangen gegen ihre Mitte;

nach der zweiten Methode mit den gleichnamigen Polen von der Mitte der Stangen zu ihren Ankerflächen;

nach der dritten Methode endlich mit den ungleichnamigen Polen des Streichmagnetes von den einen Ankerflächen zu den anderen streichen, wobei sich die Ungleichnamigkeit der Pole auf die magnetischen Zustände an jene Ankerflächen bezieht, an welchen man den Streichmagnet zuerst aufsetzt.

Bei allen drei Methoden aber gilt, dass, wenn die Anker vorgelegt sind, oft schon ein Strich zur Umkehrung der Pole hinreicht, was man aber weniger zu besorgen hat, wenn man ohne vorgelegten Anker streicht; wobei es jedoch im Zweifel immer das Beste bleibt, einen Versuch an der Magnetnadel zu machen.

Ich habe bisher nur immer von der gleichzeitigen Magnetisirung zweier gleich langen Stahlstangen gesprochen; allein wären die Stangen auch von ungleicher Länge, so würde zwar schon die zweite Methode, vor allen aber die dritte Methode, deren ich mich überhaupt nur allein mehr bei meinen Arbeiten bediene, zur gleichzeitigen kräftigen Magnetisirung derselben nicht minder vorzüglich und bequem sey, weil, wie ich schon bemerkte, es nicht unumgänglich nothwendig ist, dass an jenem Ende der Stangen, gegen welches man streicht, ein Anker vorgelegt werde, daher die Ankerflächen an diesem Ende nicht nothwendig in einer und derselben Ebene liegen müssen, oder, was dasselbe ist, die Länge der Stangen verschieden seyn kann.

Über das gleichzeitige Magnetisiren zweier geraden Stahlstangen ohne alle Vorlage gemeinschaftlicher Anker.

Das Vorlegen eines gemeinschaftlichen Ankers an jenen zwei Enden eines zu magnetisirenden Stangenpaares, an welchen man den Streichmagnet bei jedem einzelnen Striche zuerst aufsetzt, begründet, verbunden mit der, während jedes einzelnen Striches bewirkten gleichförmigen Beschäftigung beider Schenkel des Streichmagnetes sowohl, als insbesondere beider Hälften der zu streichenden geraden oder gekrümmten Stangen, das eigentliche Wesen der von mir angegebenen Streichmethoden, und ist, wenn man den höchsten Grad von Kraft auf die einfachste Weise erreichen will, unerlässlich.

Von welcher Bedeutung aber das Vorlegen eines gemeinschaftlichen Ankers an jenen Enden, an welchen der Strich beginnt, sey, wird man sich am besten überzeugen, wenn man die so eben angegebenen drei Streicharten, auch ohne gemeinschaftliche Anker vorzulegen, vornehmen und die Resultate in beiden Fällen mit einander vergleichen wollte. Hiebei wird man folgende Erfahrungen machen:

Verfährt man nach der ersten Methode, bei welcher man mit den Schenkeln zweier Streichmagnete über die gleichbezeichneten Hälften der Stangen von den Ankerflächen derselben in ihre Mitte streicht, so wird, es mögen die gebrauchten Streichmagnete noch so kräftig seyn, die bewirkte Magnetisirung so geringe seyn, dass man sie, verglichen mit der Wirksamkeit eines

Striches mit den nämlichen Magneten bei vorgelegten Ankern, als verschwindend betrachten kann: auch wird ein noch so lange fortgesetztes Wiederholen dieser Strichart ohne vorgelegte Anker keine Kraftvermehrung erzeugen, und sollte manchmal eine solche Vermehrung auch zufällig, und zwar immer nur um ein Geringes eintreten, so würde doch eben so oft bei einem nächsten Striche wieder eine Verminderung stattfinden, und diese kleinen Differenzen sich dafür mehr auf geringe Unterschiede in der Führung der auf einander folgenden Striche beziehen.

In Bezug auf die zu erreichende Grösse der Magnetisirung gilt aber auch hier der Grundsatz: dass die Grösse der Wirkung mit der Stärke der gebrauchten Streichmagnete zunimmt; doch finde ich mich gedrungen, schon hier eine Bemerkung einzuschalten, welche auch bei der dritten Strichmethode wieder Anwendung finden wird.

Streicht man nämlich zwei Stangen gleichzeitig mit zwei bestimmten Streichmagneten nach der ersten Methode, aber ohne vorgelegte Anker, und setzt man diesen Strich mit schwächeren Magneten fort, so bleibt die in den Stangen bereits erzeugte magnetische Kraft nicht etwa ungeändert, sondern wird oft bedeutend vermindert.

Ich fand aber nach meinen bisherigen Untersuchungen durchaus, dass die dann bleibende Kraft doch immer noch grösser war, als wenn ich gleich vom Anfange an mit diesen schwächeren Magneten zu streichen begonnen hätte; auch scheint eine bestimmte Grenze in Bezug auf die Stärke der so nach einander angewende-

ten Streichmagnete obzuwalten, so dass, wenn die Differenz in der Stärke der unmittelbar nach einander angewendeten Magnete eine bestimmte Grösse erreicht, keine oder eine nur sehr unbedeutende Kraftverminderung eintritt, und dass es innerhalb dieser Grenze eine bestimmte Magnetstärke gibt, bei welcher der Erfolg am auffallendsten ist.

Ich habe wenigstens gefunden, dass, wenn ich z. B. Magnete auf einander folgen liess, wovon die erstgebrauchten 40 Pfund Tragkraft, die zunächst folgenden 8 Pfund Tragkraft hatten, zwar einige Verminderung eintrat, doch war diese Verminderung bedeutend grösser und wurde schneller erzielt, wenn ich solche Magnete als die zweiten gebrauchte, deren Tragkraft fünfzehn bis zwanzig Pfund betrug.

Noch mehr aber würde die Erscheinung in die Augen fallen, wenn man z.B. zwei Stangen nach der ersten Methode mit vorgelegten Ankern bereits kräftig magnetisirt hätte, und nun in der Meinung, noch etwas Übriges zu thun, diesen so magnetisirten Stangen mit den gleichbezeichneten Polen von anderen, selbst bedeutend kräftigeren Streichmagneten nach der nämlichen Richtung noch einige Striche geben wollte, die Anker jedoch abgenommen hätte, oder selbe vorzulegen vergässe, in welchem Falle man, weit entfernt, eine Kraftvermehrung hervorgebracht zu haben, nur eine sehr bedeutende Verminderung derselben erzielen würde.

Im Allgemeinen wird das hier herrschende Gesetz so lauten:

Streicht man mit dem Pole eines Magnetes von der Ankerfläche einer Stange längs

derselben ohne vorgelegten Anker, und ist in der an dieser Ankerfläche gelegenen Hälfte dieser Stange bereits ein gleichnamiger magnetischer Zustand erzeugt, der stärker ist als jener, welcher erzeugt worden wäre, wenn man diese Stange im unmagnetischen Zustande mit dem nämlichen Pole des Magnetes, den man nun anwenden will, durch Streichen von dieser ihrer Ankerfläche aus, ohne Vorlage eines Ankers, magnetisirt hätte; so wird die bereits vorhandene Polarität durch den neu anzuwendenden Strich vermindert.

Was die zweite Methode anbelangt, so habe ich ohnedies schon bemerkt, dass das Vorlegen der Anker bei selber nicht absolut nöthig ist.

Es wird also diese Methode zur Magnetirung zweier geraden Stangen, wenn man auch keine Anker zur Hand haben sollte, gute Dienste leisten, und ist dann eigentlich nichts anderes als *Duhamel's* auf die gleichzeitige Magnetisirung zweier Stangen angewendetes Verfahren.

In Bezug auf die dritte Methode wird man, wenn man auch an jenen Enden, an welchen man zu streichen beginnt, den gemeinschaftlichen Anker weglässt, folgende Erscheinungen beobachten können:

An jenen Enden, an welchen man den Strich anfing, wird die Magnetisirung schwach, jedoch kräftiger als bei der ersten Methode ohne Anker seyn, an den entgegengesetzten Enden aber ziemlich kräftig hervortreten; welches Verhältniss auch fortwährend stattfinden wird, man mag nach der nämlichen Richtung so lange fortstreichen, als man nur will.

Soll daher die Magnetisirung der Stangen an allen vier Enden gleichförmig ausfallen, so hat man selbe so vorzunehmen, dass man auf jeden Strich einen nach entgegengesetzter Richtung mit den verwechselten Polen des Streichmagnetes folgen lässt, weil die eigentliche kräftigere Magnetisirung, wenn man ohne vorgelegten Anker streicht, immer nur an jenen Enden hervortritt, gegen welche gestrichen wird. — Da aber diese Magnetisirung zugleich viel kräftiger ist, als dass sie an diesen Ankerflächen durch ein von ihnen ausgehendes Streichen mit den gleichbezeichneten Polen des nämlichen Streichmagnetes, ohne Vorlage eines gemeinschaftlichen Ankers, erzeugt werden könnte, so wird hier wieder das Gesetz Anwendung finden, das so eben früher angegeben wurde. Wollte man daher bei einem Striche, den man von jenen Ankerflächen, gegen welche man so eben gestrichen hat, in entgegengesetzter Richtung mit den verwechselten Polen des Streichmagnetes zu machen gedenkt, genau an diesen Ankerflächen beginnen, so würde man dadurch an diesen Ankerflächen wieder eine bedeutende Verminderung der bereits hervorgerufenen Kraft verursachen.

Macht man also mehrere Striche, und zwar so, dass man auf jeden Strich einen nach entgegengesetzter Richtung mit den verwechselten Polen des Streichmagnetes folgen lässt, und will man jede Veränderung der einmal erzeugten Kraft vermeiden, so hat man das Aufstellen des Streichmagnetes bei jedem einzelnen Striche, wenigstens vom zweiten angefangen, in einiger Entfernung von den Enden, gegen welche man zuletzt gestrichen hat, ohngefähr in der Mitte der Lamellen vorzunehmen. Diese dritte Methode, ohne

Anker angewendet, bleibt übrigens stets weniger ausgiebig, als die früher besprochene zweite Strichart, welche aber selbst wieder den Nachtheil hat, dass sie in der Ausführung nicht bequem ist.

Es wird daher, wenn man ohne vorgelegte Anker streichen will, zweckmässig seyn, ein anderes Verfahren anzuwenden, das sich eben so sehr durch seine Einfachheit als durch die Grösse der Wirkung empfiehlt, nach welcher man selbst durch jeden einzelnen Pol eines Streichmagnetes eine beinahe nichts zu wünschen übriglassende Magnetisirung zweier, ja selbst mehrerer gerader Stahlstangen auf einmal bewirken kann, und dieses besteht darin, dass man die zu magnetisirenden Stangen nicht neben einander, sondern nach einander so legt, dass je zwei unmittelbar auf einander folgende Stangen sich mit den ungleich bezeichneten Enden berühren, und nun über alle diese Stangen vom freien Ende der ersten bis zum freien Ende der letzten mit dem nämlichen einen Pole des Streichmagnetes (wodurch sich diese meine Methode eben von der von *Mitschell* angegebenen unterscheidet, bei welcher auch andere Gesetze Statt finden, und das Maximum nicht erreicht wird), und zwar mit jenem Pole hinfährt, der gleichnamig mit dem freien Ende jener Stange ist, auf welche man den Magnet zuerst aufgesetzt hat.

Hätte man nur zwei Stangen zu magnetisiren, und würde man, um einen bestimmten Fall vor Augen zu haben, diese Magnetisirung durch den Nordpol des Streichmagnetes bewerkstelligen wollen, worauf sich die Zeichnung Fig. 25 bezieht, in welcher der beigesetzte Pfeil die

Richtung des Striches anzeigt; so würden die beiden Stangen an jenen Enden, an welchen sie sich berühren, oft schon durch einen Strich ein Maximum an Kraft erlangen, etwas weniger Kraft an jenem Ende, gegen welches gestrichen wurde, noch weniger aber an demjenigen, von welchem der Strich ausging. — Will man aber auch an diesem freien Ende die magnetische Kraft zu demselben Grade erhöhen, wie an dem freien Ende der anderen Stange, so dürfte man nur mit dem anderen Pole des Streichmagnetes, hier der Südpol (Fig. 26.), einen Strich in entgegengesetzter Richtung, d. i. von der früheren zweiten Lamelle zu der Ankerfläche der ersten machen. — Soll aber hierbei die an dem freien Ende der zweiten Lamelle durch den unmittelbar vorausgegangenen Strich bereits erlangte Kraft nicht geschwächt werden, so wird das Aufstellen des, in Bezug auf die Lamelle, auf welche der Magnet nun aufgesetzt wird, wieder gleichnamigen Poles des Streichmagnetes Fig. 26., wie früher aus einander gesetzt wurde, in einiger, und zwar von der Stärke des Streichmagnetes abhängiger Entfernung von der freien Ankerfläche dieser Stange bewerkstelliget werden müssen, was auch für jeden folgenden Strich zu beobachten seyn wird, es mag selber von der einen oder der anderen Seite geschehen.

Um aber die Magnetisirung an den beiden freien Enden der Grösse nach jener gleich zu machen, welche an jenen Ankerflächen der beiden Stangen eintritt, an welchen sie sich berühren, und um diese Magnetisirung beider Stangen an allen ihren vier Enden zugleich auf den grösstmöglichsten Grad der Stärke zu bringen, verfährt man auf folgende Weise:

Man magnetisirt die zwei Stangen durch die zwei Striche, welche in den Figuren 25 und 26 angezeigt sind, unmittelbar nach einander, nimmt sie dann aus einander, und legt sie an ihren anderen Enden zusammen, indem man auch in der letzten Lage die beiden nämlichen Striche anwendet, wie solches die Fig. 27. andeutet, bei welchen letzteren Strichen gleichfalls die Regel gilt: dass der Pol des Streichmagnetes gleichnamig seyn muss mit der Bezeichnung des freien Endes jener Stange, auf welche er bei dem einzelnen Striche zuerst, und zwar in einiger Entfernung von diesem freien Ende aufgestellt wird.

Hat man nicht zwei, sondern mehrere Stangen zu streichen, so können sie alle auf die oben bezeichnete Weise, so dass sie sich mit den ungleich bezeichneten Enden berühren, nach einander gelegt, und gerade so behandelt werden, als ob nur zwei Stangen zu magnetisiren wären. Streicht man nämlich über alle diese Stangen mit dem einen Pole des Magnetes, und dann mit dem entgegengesetzten Pole von der Mitte der letzten Stange aus über alle Stangen, bis über den freien Rand der ersten zurück; so haben alle mittleren Stangen an beiden Enden ein Maximum an Kraft erreicht, und in Bezug auf die beiden äussersten gilt genau, was früher bei zweien gesagt wurde.

Es ist aber klar, dass man nach dieser Methode auch mit jedem der Pole des Streichmagnetes zu gleicher Zeit die Magnetisirung mehrerer Stahlstangen vornehmen könne, nur wird die Lage der zu streichenden Stangen in Bezug auf die Bezeichnung ihrer Enden für beide Pole des Streichmagnetes

nicht dieselbe, sondern genau die entgegengesetzte seyn müssen.

Würde man überdies dem ersten und letzten Stangenpaare noch Anker vorlegen, wie in Fig. 28., so wird man selbst durch einen einzigen Strich eines starken Streichmagnetes sämmtliche, und überhaupt eine beliebig grosse Anzahl gerader Stahlstangen sehr kräftig zu magnetisiren im Stande seyn; sicher aber ein Maximum erreichen, wenn man auf einige Striche nach einer Richtung noch einige nach entgegengesetzter Richtung folgen liesse, wobei der Streichmagnet jedes Mal ganz nahe an dem Anker an jener Seite, von welcher jeder einzelne zu führende Strich beginnt, anzusetzen wäre, die Pole des Streichmagnetes aber immer so zu wählen sind, dass sie mit der Bezeichnung der an dem Anker liegenden Enden des Stangenpaares, an welches sie zu Anfang eines Striches aufgestellt werden, übereinstimmen.



II.

Wirkung des Blitzes auf Menschen;

vom

Hrn. *Joseph Hinterberger*,

k. k. Professor der Geburtshülfe, Operateur und Augenarzt in Linz.

Im vorhergehenden Hefte dieser Zeitschrift war von den Wirkungen die Rede, welche der Blitz am 22. Juni 1830 an einem Hause in Linz, neue Feldgasse Nr. 1197 hervorbrachte, und es wurde im Allgemeinen erwähnt,

dass derselbe bei den meisten Menschen in diesem Hause Zufälle hervorbrachte, welche mit gewissen Nervenleiden viele Ähnlichkeit hatten. Hier folgt nun eine detaillirte Aufzählung dieser Wirkungen des Blitzes auf die Bewohner des genannten Hauses. In demselben befanden sich vier Familien, welche alle Schwefeldampf rochen, insbesondere gaben sie mir folgende Empfindungen an:

Erste Familie.

Alle Glieder dieser Familie, Namens *Blumenstein*, von welcher sich der Mann mit Stiefelputzen, die Frau mit Putzwäsche beschäftigen, waren in dem Zimmer vereiniget, durch dessen Fenster der Blitz hinausfuhr. Alle fühlten einen erschütternden Schlag, und sahen nichts als Feuer, obwohl die Thür des Zimmers, in welchem der Schlag geschah, geschlossen war.

Ausser diesem hatte aber wieder jedes Glied der Familie eine andere Empfindung.

a) Die Frau dieser Wohnung, B. Anna, 27 Jahre alt, sass auf einer Bank neben der Mauer, wo der Blitz hereinfuhr, und hatte einen Fuss auf dem Fussboden, den andern auf der Wiege. Als der Schlag geschah, fühlte sie einen heftigen Schmerz in dem Fusse, der auf dem Boden stand, gleichsam als würden alle Flechsen zerrissen, und einen zweiten Schmerz, als führe der Blitz durch den ganzen Rückgrath in den Nacken, an welcher letzteren Stelle die Empfindung am schmerzhaftesten war; in demselben Augenblicke fühlte sie sich auf die Wiege hingeschleudert und verlor das Bewusstseyn. Der Feuerlärm brachte sie im Fallen wieder zu sich, sie riss ihr Kind aus der Wiege, lief zum Hause hinaus, und fühlte dann

nur noch einige Stunden etwas Schmerz im Nacken, Ameisenlaufen und ein Brennesseln im Fusse.

b) Das Kind Alois, welches in der Wiege lag, 9 Wochen alt, war todtenbleich, und hatte, wie die Mutter sich ausdrückte, ein Aussehen, wie ein Kind, das schon zwei Tage todt ist. Dieses erholte sich aber bald, und schlief wieder ein.

c) Der Vater Michael, 37 Jahre alt, stand mit dem dreijährigen Sohne auf dem Arme auf einer umgestürzten Lade, die er gewöhnlich als Schämel benützte, mithin hohl, mitten im Zimmer. Dieser empfand einen heftigen Stoss, so dass er sich nach vorwärts bückte, und der kleine Knabe schrie auf dem Arme des Vaters: „O, Vater! jetzt hat unser Herrgott recht geschossen.“ Beide hatten darnach keine ungewöhnliche Empfindung mehr.

d) Die Grossmutter dieser Familie, 52 Jahre alt, war in der Küche, gerade unter dem Rauchfange. Diese wurde durch den Schlag aus der Küche hinaus in das Vorhaus in einen Korb geworfen, und fühlte gleich Drücken in der Brust, oder wie sie sich ausdrückte, beim Herzen. Bei dieser verlor sich die schmerzhafte Empfindung nicht, sie wurde vielmehr stärker, und später gesellte sich noch dazu Stechen in einer Seite, das beinahe das Sprechen unmöglich machte. Ein Aderlass befreite sie von diesem Leiden.

Zweite Familie.

Diese bestand aus einem alten Vater, zwei erwachsenen Töchtern und einer Enkelin.

a) Die Tochter, *Zamponi Barbara,* 48 Jahre alt, sass am Ofen, bei geöffnetem Thürl, und kochte. Dieser war es, im Augenblicke des Schlages, als führe Feuer

zum Ofen heraus, sie fühlte im Nacken und an der Seite des Halses, wo das Feuer herkam, einen heftigen Schlag, und stürzte bewusstlos zu Boden. Nach einigen Minuten brachte sie das Geschrei des Vaters wieder zu sich, sie fühlte Sausen und Klingen in den Ohren, und Schmerz und Steifheit im Nacken, welche acht Tage dauerten, und sich dann von selbst verloren. Nach diesen Zufällen erhob sich Kopfschmerz, der beim Witterungswechsel sich vermehrte.

b) Der Vater, 79 Jahre alt, sass der Tochter gegenüber an einem Tische auf einem hölzernen Stuhl, den Rücken zum Ofen gekehrt. Dieser bekam einen heftigen Schag auf den untern Theil des Rückgrathes, und von da fuhr es dem Rückgrathe entlang aus einander; ein Theil ging nach aufwärts und verursachte heftigen Nacken- und Kopfschmerz, der zweite Theil ging nach abwärts in das Gesäss, in die hintern Flächen der Schenkel, in die Waden, und von da gegen die äusseren Knöchel bis zu den Spitzen der Zehen. Durch die Gewalt des Schlages wurde er vom Stuhle gerückt, da er aber eben die Enkelin hielt, so that er sich alle Gewalt an, nicht zu stürzen, und schrie um Hülfe. Den 27. Juli untersuchte ich ihn, er klagte noch immer über Kopf-, Nacken- und Kreuzschmerz, und beim Drucke war der ganze Rückgrath, insbesondere aber die unteren Lendenwirbelbeine und das Heiligbein, empfindlich.

c) Die Enkelin, 2 Jahre alt, war durch fünfzehn Minuten taub.

d) Victoria, 28 Jahre alt, war im Vorhause neben der Bodenstiege, deren Thür kurz zuvor geschlossen wurde, mit dem Fegen des Bodens beschäftiget. Diese wurde durch einen Feuerstrom zu Boden geschlagen,

war bewusstlos, kam aber bald wieder zu sich, schrie unwillkürlich wie eine Verzweifelnde, und klagte acht Tage über heftiges Reissen und Stechen im Kopfe.

Dritte Familie.

Der Hauseigenthümer hatte zu ebener Erde seine Wohnung, unter derjenigen, in welcher der Blitz hereinschlug und wieder zum Fenster hinausfuhr. In dieser Wohnung bekam die Mauer durch und durch Risse.

a) Der Familienvater, *Steiner Johann*, 44 Jahre alt, sass mit dem Rücken an der Mauer, und stützte seine Füsse fest auf den Boden. Im Augenblicke des Schlages fühlte er einen heftigen Schlag im Rückgrathe, als sei ihm alles herabgeschlagen, und einen heftigen Schmerz in dem Fusse, welchen er am festesten auf den Boden stützte. Er sprang auf, konnte aber auf dem beschädigten Fusse nicht stehen, und dieser war durch drei Stunden wie todt.

b) *Katharina Nissl*, 34 Jahre alt, war in der Kammer, über welcher es im ersten Stocke einschlug, nahe am Fenster, neben welchem der Blitz in das Erdreich fuhr. Während des Einschlagens zog sie eben die Lade eines Kastens heraus, welcher an der Mauer unter dem Fenster stand. Diese stürzte sinnlos zu Boden, und als sie wieder zu sich kam, konnte sie den rechten Arm nicht bewegen, dieser war wie todt, kalt und weiss. In diesem Zustande blieb der Arm drei Tage, obwohl er öfters frottirt und mit geistigen Mitteln eingewaschen wurde. Nach dieser Zeit, obwohl von dieser Empfindung befreit, fühlte sie bei jeder Witterungsveränderung Schmerz im Arme.

c) *Steiner Susanna*, 48 Jahre alt, stützte sich mit beiden Armen auf das Bret des von der Kammer, wo es einschlug, entferntesten Fensters. Diese fühlte im rechten

Arme einen Schlag, und der Arm war drei Stunden kalt, blass und, nach ihrem Ausdrucke, wie todt.

Zwei Töchter dieser Familie, die eine 10, die andere 17 Jahre alt, sassen mitten im Zimmer auf hölzernen Stühlen und blieben ganz verschont.

Vierte Familie.

Diese Familie war am fernsten von der Wohnung, wo es einschlug.

a) Der Familienvater, *Holzapfel Johann*, 27 Jahre alt, ein Seidenknöpfmacher, lehnte sich mit dem linken Arme auf das Fensterbret. Während des Schlages riss es ihm den Arm weg, und dieser war 10 bis 12 Minuten wie todt, so dass er ihn nicht heben konnte.

b) Ein Dienstmädchen, *Clara Huber*, 16 Jahre alt, sass mit dem linken Arme an der Mauer, und empfand in demselben ein heftiges Brennen und Ameisenlaufen, und konnte den Arm nicht aufheben, welches ½ Stunde dauerte.

c) *Georg*, 3½ Jahre alt, lag in der Mitte des Zimmers in einer Wiege.

d) *Joseph*, 2½ Jahre alt, und

e) die Grossmutter, *Leimer Sophia*, 54 Jahre alt, standen frei im Zimmer, und alle drei hatten während und nach dem Schlage keine besondere Empfindung, nur die Kinder fingen desswegen zu weinen an, weil alle Feuer schrien.

f) Die Frau der Familie, *Francisca*, 24 Jahre alt, im sechsten Monate schwanger, sass auf einer Ofenbank, und ergriff während des Schlages ein vierteljähriges Kind, und fühlte sich so erschüttert, dass sie das Kind mit dem Kopf an den Ofen anschlug; ferner hatte sie im Kopfe die Empfindung, als würde sie bei allen Haaren

aufgezogen, sie fühlte ein Ameisenlaufen im ganzen Körper, und Drücken auf der Brust.

Diese Kranke war die eigentliche Veranlassung, dass ich von der ganzen Geschichte unterrichtet wurde; denn sie erkrankte in Folge dieses Zufalles bedeutend, und liess mich rufen. Die Krankheit bestand im Folgenden:

Das Drücken auf der Brust blieb zurück, und den vierten Tag nach dem Gewitter, den 26. Juni, erlitt die Patientin höchst sonderbare Zufälle, die anfangs jeden zweiten, dritten und vierten Tag, später regelmässig jeden vierten Tag wie ein verlarvtes viertägiges Wechselfieber wiederkehrten, und den 12. Juli, als ich das erste Mal gerufen wurde, den höchsten Grad erreichten.

Die Anfälle hatten folgende Erscheinungen:

Anfangs fühlte die Patientin ein heftiges Drücken auf der Brust, sie fing äusserst mühsam zu athmen an, ächzte, wurde bleich, brach im Gesichte ein, die Füsse wurden kalt, und es war ihr, als müsse sie ersticken. Dieser Zustand dauerte einige Zeit, liess dann plötzlich nach, und nun erhob sich gleichsam, als wäre die Krankheit auf den Bauch gesprungen, ein heftiger Schmerz im Kreuze und in der Gegend des Eierstockes mit einem bedeutenden Gebärmutterblutflusse, welcher durch die öftere Wiederkehr die Patientin merklich schwächte.

Die genauere Untersuchung des Körpers belehrte mich über die Anwesenheit einer Entzündung der Gebärmutter der rechten Seite, und einer Entzündung der unteren Brust- und der oberen Lendenwirbel, welche mit den oben angeführten periodischen Zufällen in der Brust vermengt waren. Chinin befreite die Patientin von den wechselfieberartigen Zufällen; der Schmerz so wie der Blutgang wurden durch entzündungswidrige Mittel geho-

ben. Die Patientin behielt aber von diesem Anfalle eine Anlage zur Gicht zurück, und ward im Jahre 1831 von einem starken Anfalle einer gichtischen Entzündung der Lendenwirbel, welche sich insbesondere durch Kreuzschmerz und Reissen in den Füssen aussprach, heimgesucht.

Mir waren diese Wirkungen des Blitzes auf die Menschen desswegen besonders merkwürdig, weil ich beobachtet zu haben glaube, dass die Anwesenheit einer grösseren oder geringeren Menge von Electricität in der Atmosphäre einen bedeutenden Einfluss auf die Entstehung der Gicht hat, welche im Rückgrathe, wie ich schon oben sagte, fast unter ähnlichen Zufällen auftritt, wie sie hier durch die Einwirkung des Blitzes hervorgebracht werden. Ich beobachtete nämlich in Jahren, die mehr trocken waren, in welchen die Vegetation im Allgemeinen gut war, viele Gichtkranke; in Jahren hingegen, ja sogar in einzelnen Monaten, die sich durch häufigen Regen auszeichneten, und wodurch die Vegetation in ihrem Fortschreiten aufgehalten, oder gar verschlechtert wurde, kamen weniger Gichtkranke vor.

Diese Eigenthümlichkeit hielt aber noch überdies gleichen Schritt mit den herrschenden Krankheiten, und dem herrschenden Fiebercharacter.

In nassen Jahren und bei verkümmerter Vegetation kamen Entzündungen seltener vor, und das Fieber stieg selten zum höheren Grade des entzündlichen Characters, ja hatte sogar Neigung in den nervösen Character überzuschlagen; in trockenen Jahren bei guter Vegetation hingegen kamen häufiger Entzündungskrankheiten, und unter diesen gar nicht selten die Gicht vor, der herrschende Fiebercharacter blieb rein entzündlich, und er-

reichte nicht selten einen hohen Grad, wodurch die örtlichen Entzündungen wieder mehr oder minder gesteigert wurden. Dass dies auf die Behandlung der Krankheiten einen bedeutenden Einfluss hatte, versteht sich wohl von selbst. Unter den ersten Verhältnissen bei schlechter Vegetation musste man mit Blutentleerungen sehr vorsichtig seyn, ja die Fälle waren an sich schon von der Art, dass sie an Blutentleerungen gar nicht mahnten. Unter den Verhältnissen der zweiten Art bei guter Vegetation hingegen war derjenige Arzt am glücklichsten, welcher den entzündlichen Krankheiten, insbesondere den oft so verlarvten in der Brust, mit zweckmässigen Blutentleerungen entgegentrat.

III.

Über Lichterscheinungen bei dem Abdampfen einer Lösung des sauren schwefelsauren Kali *(Bisulfas lixivae)*;

vom

Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag.

Lichterscheinungen bei Krystallisationen sind oft schon beobachtet worden. Die Sache an sich ist also nicht neu, doch dürfte ein kleiner Beitrag zu dieser Lehre nicht uninteressant seyn.

Vor einigen Wochen wurde chemisch reine Essigsäure bereitet, und dazu zuerst doppelt schwefelsaures Kali dargestellt. Das Abdampfen geschah etwas rasch in einer porcellanenen Schüssel. Etwa um sechs Uhr Abends verliess ich das chemische Laboratorium, und war noch gar nicht lange zu Hause angekommen, so erschien Herr *Era-*

leben, Hörer des pharmaceutischen Cursus, der eben das Präparat zu machen hatte, und bat mich, schleunigst wieder in das chemische Laboratorium zurückzukommen, weil sich eine sehr schöne Lichterscheinung zeige.

Dort angelangt, fand ich wirklich ein herrliches Schauspiel. Der ganze Rand der Schüssel leuchtete ringsherum mit dem schönsten phosphorischen Lichte, es war, als wenn er ziemlich dicht mit Leuchtwürmchen *(Lampyris noctiluca)* besetzt wäre; zuweilen bemerkte man leuchtende Streifen, die sich in den verschiedensten Richtungen durch die ganze Flüssigkeit hindurch schlängelten. Die ganze Flüssigkeitsmasse hatte einen matten phosphorischen Schein; wenn ich aber die Salzlösung mit einem Glasstabe bewegte, so wurde das Leuchten zuweilen gar sehr herrlich, oft fuhren leuchtende Funken hervor, die blitzähnlich die Flüssigkeit durchzuckten, und oft auch den Bewegungen des Stabes folgten, ja ich war zuweilen so glücklich, einen leuchtenden Krystall mit dem Glasstabe aufzufischen, der auch ausserhalb der Flüssigkeit fortleuchtete. Einmal sprang während des Rührens ein leuchtendes Sternchen über Bord in das Sandbad heraus, und phosphorescirte eine hübsche Weile fort.

Wenn es erlaubt ist, Kleines mit Grossem zu vergleichen, so hatte die Lichterscheinung während des Umrührens die grösste Ähnlichkeit mit dem Leuchten des Meeres während eines Sturmes, wo die sturmbewegte Welle, an das Schiff geschleudert, oft in Millionen leuchtender Tropfen zerstiebt.

Nachdem die Lichtentwicklung etwa eine halbe Stunde in voller Pracht und Herrlichkeit gedauert hatte, wurde sie allmälig schwächer und schwächer, und verschwand etwa nach einer Stunde gänzlich.

Am folgenden Morgen fand man am Rande eine beträchtliche Krystallrinde, und auch an den Wänden und am Boden der Schüssel viele Krystalle. Das Abdampfen wurde weiter fortgesetzt, aber von Lichterscheinung war später keine Spur mehr bemerkbar.

Sollte es mir gelingen, alle Umstände, welche hiezu nothwendig zusammenwirken müssen, gehörig auszumitteln, und dadurch es möglich werden, diese Erscheinungen zu einem Collegienversuche zu erheben, so werde ich seiner Zeit Alles getreulich mittheilen.

IV.

Analyse einiger Meteoreisenmassen;

vom

Hrn. Prof. Dr. *A. Wehrle.*

Der Herr Regierungsrath v. *Schreibers* hatte die Güte, mir kleine Stückchen einiger Meteoreisenmassen, welche sich in dem k. k. Mineraliencabinete zu Wien befinden, zur analytischen Untersuchung anzuvertrauen. Die Resultate dieser Untersuchung bestätigen zum Theile die bereits bekannten Erfahrungen über die Zusammensetzung der meteorischen Eisenmassen, zum Theile aber bieten sie noch nicht beobachtete Verhältnisse dar, und dürften daher als Bestätigung, Berichtigung und Erweiterung unserer Kenntnisse dieser eigenthümlichen Naturproducte eine Bekanntmachung verdienen.

Es wurden folgende Meteoreisenmassen der Untersuchung unterzogen:

a) Das Meteoreisen von Agram;

b) das Meteoreisen von Ellnbogen;

c) das Meteoreisen vom Kap; und

d) das Meteoreisen von Lenarto.

Alle diese meteorischen Eisenmassen zeigten jene naturhistorischen Eigenschaften, welche Herr Professor *Mohs* für das Geschlecht des Eisens in der Ordnung der Metalle in seinen Anfangsgründen der Naturgeschichte Seite 527 so richtig festgestellt hat, das ist, sie hatten eine lichtstahlgraue Farbe, einen ausgezeichneten Metallglanz, Härte = 4,5, specifisches Gewicht = 7,4 bis 7,8, sie zeigten keine Spur von Theilbarkeit, dagegen bedeutende Grade von Dehnbarkeit. Vor dem Löthrohre sind sie sämmtlich unschmelzbar, verbreiten auch keinen Geruch vor demselben; im Königswasser werden sie vollkommen, und ohne den geringsten Rückstand zurückzulassen, aufgelöst; die Auflösungen derselben zur Trockne abgedampft, und dann mit chlorwasserstoffsaurem Wasser aufgelöst, hinterliessen keine Spur eines unlöslichen Rückstandes, sie enthalten demnach weder Silicium, noch Tantal, Titan, oder Wolfram; kleine Mengen derselben, mittelst Silberchlorid zerlegt, liessen kein schwarzes im reinen Ammoniak unlösliches Pulver zurück, sie enthalten demnach kein Carbon; ihre Auflösungen wurden durch Baryumchlorid nicht getrübt, sie enthielten demnach keinen Schwefel; ihre neutralen Auflösungen gaben, mit Hydrothionsäure behandelt, durchaus nur einen weissen Niederschlag. Der kleine Kupfergehalt des Meteoreisens von Lenarto, ergab sich erst bei der Behandlung der neutralen Nickel- und Kobaltchloridlösung. Hydrothionsaures Ammoniak den Auflösungen im Übermasse zugetheilt, zog blos etwas Nickelsulfurid, durchaus aber nicht eine Spur von Arseniksulfurid oder Phosphorsäure heraus, als sie durch Rösten oxydirt, und dann mit etwas Siliciumoxyd

und Blei eingetränkt wurden, gab das erhaltene Blei, als es abgetrieben wurde, nicht eine Spur Silber.

Um ihre Zusammensetzung zu bestimmen, wurden die Auflösungen derselben im Königswasser, mit Salmiaklösung, und dann mit reinem Ammoniak so lange versetzt, bis einige Flocken des gefällten Eisenperoxydes unaufgelöst blieben. Nun wurde das Eisenoxyd mit bernsteinsaurem Ammoniak gefällt, zugleich aber ein Übermass des Fällungsmittels vermieden, die vom bernsteinsauren Eisenoxyd geschiedene Flüssigkeit wurde zur Fällung aller Metalle mit hydrothionsaurem Ammoniak versetzt, und zur vollständigen Ausscheidung des sich aufgelösten Nickelsulfurids einige Tage der Einwirkung der atmosphärischen Luft überlassen, nach dieser Zeit die gebildeten Sulfuride von der wasserklar gewordenen Flüssigkeit durch das Filtrum geschieden, dieses sammt dem Inhalte in einem Platinschälchen calcinirt, der Rückstand dann in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, die Auflösung zur Trockene abgedampft, dann neuerdings in Wasser aufgelöst, nun mit Hydrothionsäure behandelt, dann nach Abscheidung des Kupfersulfurids, welches sich nur bei dem Meteoreisen von Lenarto in sehr geringer Menge ergab, das Nickel vom Kobalt, sowohl nach der Methode von *Phillips*, als nach jener von *Laugier* geschieden. Zufolge dieses Verfahrens ergaben sich folgende Resultate:

Das Meteoreisen von Agram gab bei 14° Réaum. ein spec. Gewicht = 7,785. 43 Theile desselben lieferten

55,680	Eisenoxyd	= 38,607	Eisen
4,856	Nickeloxyd	= 3,821	Nickel
0,365	Kobaltoxyd	= 0,287	Kobalt
		42,715	

100 Theile demnach	89,784	Eisen
	8,886	Nickel
	0,667	Kobalt
	99,337	

und wenn man annimmt, dass der Abgang im Verhältnisse der Mengen dieser Metalle stattfand,

90,374	Eisen
8,955	Nickel
0,671	Kobalt
100,000	

Das Meteoreisen von Ellbogen, oder der sogenannte verwunschene Burggraf zeigte bei 14° R. ein specif. Gewicht = 7,788. 47,37 Theile desselben gaben

61,420	Eisenoxyd	=	42,587	Eisen
5,458	Nickeloxyd	=	3,996	Nickel
0,368	Kobaldoxyd	=	0,287	Kobalt
			46,870	

100 Theile demnach	89,900	Eisen
	8,435	Nickel
	0,609	Kobalt
	98,944	

und bei der Annahme des Verlustes der Analyse im Verhältnisse der Metallmengen

90,875	Eisen
8,515	Nickel
0,610	Kobalt
100,000	

Das Meteoreisen vom Kap besitzt bei 14° R. ein spec. Gewicht = 7,665, 45,31 Theile desselben gaben

55,844	Eisenoxyd	=	38,790	Eisen
7,666	Nickeloxyd	=	5,561	Nickel
0,516	Kobaldoxyd	=	0,702	Kobalt
			44,753	

100 Theile demnach	85,608	Eisen
	12,275	Nickel
	0,887	Kobalt
	98,770	

und bei Annahme eines Verlustes der Analyse im Verhältnisse der Metallmengen

86,775	Eisen
12,326	Nickel
0,899	Kobalt
100,000	

Das Meteoreisen von Lenarto besitzt ein spec. Gewicht = 7,798. 78,37 Theile desselben gaben

100,180	Eisenoxyd	=	66,462	Eisen
8,250	Nickeloxyd	=	6,493	Nickel
0,496	Kobaldoxyd	=	0,390	Kobalt
0,002	Kupferoxyd	=	0,0015	Kupfer
			76,6435	

100 Theile demnach	90,883	Eisen
	8,450	Nickel
	0,665	Kobalt
	0,002	Kupfer
	100,000	

und bei der Annahme des Verlustes der Analyse im Verhältnisse der Metallmengen

89,119	Eisen
8,283	Nickel
0,653	Kobalt
0,0019	Kupfer
98,0569	

Klapproth fand in dem Meteoreisen von Agram

96,6 Eisen, und

3,5 Nickel, in dem Meteoreisen von Ellnbogen

fand derselbe 97,5 Eisen, und
2,5 Nickel, dagegen *Steinmann* in demselben 94,68 Eisen, und
5,32 Nickel, *John* aber
87,5 Eisen,
8,7 Nickel und
1,8 Kobalt gefunden hat.

In dem Meteoreisen vom Kap fand *Tennant* 90 Eisen und 10 Nickel.

Resultate einer Analyse des Meteoreisens von Lenarto konnte ich nicht auffinden.

Vergleicht man die Resultate dieser Analysen mit den oben angeführten, so findet man, dass letztere in Hinsicht auf den Nickelgehalt am meisten mit der Analyse nach *John* und *Tennant* übereinstimmen, dass sie aber in Hinsicht auf den Kobaltgehalt von denselben abweichen, indem die Analyse nach *John* in dem Meteoreisen von Ellnbogen einen Kobaltgehalt von 1,9 pr. Ct., die Analyse von *Tennant* in dem Meteoreisen vom Kap gar kein Kobaltgehalt, dagegen die obige Analyse der angeführten Meteoreisenmassen 0,610 bis 0,812 pr. Ct. Kobalt in denselben ausweiset, welcher sich gegen die Nickelmenge im bestimmten Verhältnisse zu verhalten scheint; denn es verhält sich der Nickelgehalt in dem Meteoreisen von Agram zu dem Kobaltgehalte, gleich wie sich verhält der Nickelgehalt der übrigen untersuchten Meteoreisen zu ihrem Kobaltgehalte; das ist:

8886 : 667 = 8435 : 634, die Analyse gab 0,609 Diff. = 0,025

8435 : 0,634 = 12169 : 922, die Analyse gab 0,899 Diff. = 0,023

12169 : 922 = 8283 : 633, die Analyse gab 0,653 Diff. = 0,020,

wenn man die Schwierigkeit der Trennung des Kobalts vom Nickel, die kleinen Mengen des ersten, und die unvermeidlichen Abgänge einer Analyse berücksichtiget, so scheinen diese von der Rechnung nur wenig abweichenden Resultate auf ein constantes Verhältniss des Nickels zum Kobalt in allen Meteoreisenmassen hinzudeuten, welches sehr nahe der Formel $Co\,Ni^{12}$ entspricht; und sollte sich dieses Verhältniss auch in den anderen Meteoreisenmassen nachweisen, so würde dieses zugleich als Beweis gegen die Richtigkeit der Resultate der John'schen Analyse zu betrachten seyn, welche aus den übrigen zu Folge wiederholter Versuche erhaltenen Resultaten zweifelhaft erscheinen. Berücksichtiget man den Kobaltgehalt der Meteoreisenmassen nicht, so entspricht die Zusammensetzung der Meteoreisenmassen von Agram, Ellnbogen und von Lenarto sehr nahe der Formel $Ni\,Fe^{12}$, jene des Meteoreisens vom Kap aber der Formel $Ni\,Fe^{8}$. Wird nun aber der Kobaltgehalt zur Grundlage der Rechnung angenommen, so würde sich für die Meteoreisenmassen von Agram, Ellnbogen und Lenarto die Formel $Co\,Ni^{12} + Fe^{144}$, für das Meteoreisen vom Kap aber $Co\,Ni^{8} + Fe^{96}$ stellen, welche aber sehr unwahrscheinlich ist. Daher dürfte es richtiger seyn, die Meteoreisenmassen als Auflösungen einer aus Kobalt und Nickel im oben angeführten Verhältnisse bestehenden Legur, im Eisen zu betrachten, vorausgesetzt, dass sich dieses constante Verhältniss des Kobalts und Nickels auch in anderen Meteoreisenmassen bestätigen sollte, wodurch sich die Formel auf $Co\,Ni^{12} + Fi^{\infty}$ stellen würde, in welcher Fe^{∞} die unendlich verschiedenen Eisenmengen bezeichnet, welche ein Verhältniss $Co\,Ni^{12}$ aufgelöset enthalten.

Die Resultate dieser Analyse lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

a) Die Meteoreisen enthalten nicht allein Nickel, sondern auch Kobalt; Kupfer ist nur ein seltener Bestandtheil derselben, welcher ¹/₁₀₀₀ der Masse nicht zu übersteigen scheint.

b) Die Meteoreisen enthalten zwar eine verschiedene Menge von Kobalt und Nickel, doch stehen die Mengen dieser Metalle gegen einander im constanten Verhältnisse.

c) Die Meteoreisen sind durch grösseres spec. Gewicht, geringere Härte, durch bedeutende Grade von Dehnbarkeit, durch Mangel an Theilbarkeit, durch Unschmelzbarkeit vor dem Löthrohre, durch vollständige Auflösbarkeit im Königwasser, durch Mangel an Kohlenstoff und Silicium, und durch das constante Verhältniss der Nickel- und Kobaltmengen, also sowohl in naturhistorischer, als auch in chemischer Hinsicht, von allen ähnlichen Kunstprodukten wesentlich verschieden.

V.

Versuch einer Characteristik und systematischen Zusammenstellung der unzerlegten Stoffe nach den, vom Hrn. Prof. *Mohs* auf das Mineralreich angewendeten Grundsätzen;

vom

Hrn. Grafen *A. F. Marschall.*

(Beschluss.)

Charactere der Gattungen und Arten der II. Classe.

VI. Ordnung:

1. Geschlecht: Yttroïde *).

Schm. = 8.

OA. = 3.a — 3.b.

OR. = 1.b — 1.c.

Oxyde im Wasser unlöslich, weiss oder gelbbraun.

Schwache Salzbasen.

---

*) *Despretz* stellt die beiden Geschlechter der Yttroïde und Alumoïde in eine Familie, die der Alumoïde zusammen, und das Cerer als Anhang zu den Ferroïden. Die Verwandtschaft des Cerers zu den Ferroïden ist zwar unverkennbar, doch nicht so deutlich, wie die zum Yttrium, Thorium und Zirkonium; es musste daher mit letzteren in ein Geschlecht vereint, aber zunächst den Ferroïden gestellt werden; dagegen weicht das Alumium, besonders im Verhalten seiner Salze und seines Oxydes gegen Carbonsäure, zu sehr vom Thorium, Yttrium und Zirkonium ab, um mit diesen in ein Geschlecht gestellt zu werden; es wurde daher in derselben Ordnung gelassen, und aus ihm und dem ihm ähnlichen Glycium ein besonderes Geschlecht gebildet.

Salze, farblos *).

Schwefelsaure Salze im Wasser grösstentheils schwer löslich.

Carbonsaure Salze unlöslich.

Neigung zur Bildung von Doppelsalzen mit alkalischen Salzen; die mit carbonsauren Alkalien im Wasser löslich.

Chloride, nur auf trockenem Wege darstellbar.

Weisse Niederschläge mit hydrothionsauren Salzen, und eisenblausaurem Kali.

Zwei Oxyde: das erste weiss, das zweite gelbbraun, leicht in einander übergehend.

1. Art: Cerer.

Schm. = 8.

OA. = 3.b.

OR. = 1.c.

Oxydul weiss; Oxyd gelbbraun.

Beide schwache Salzbasen.

Carbonsaure und neutrale schwefelsaure Salze, beide unlöslich.

Doppelsalze mit schwefelsauren Alkalien schwer löslich, mit carbonsauren Alkalien leicht löslich im Wasser.

Oxydsalze durch Hydrothionammoniak zersetzt.

Mit eisenblausaurem Kali weisse Niederschläge.

Sulfurid- (oder Hydrothionsalz?) schwärzlich grün.

2. Art. Yttrium.

Schm. = 8.

OA. = 3.a.

OR. = 1.6.

---

*) Die blos röthliche Farbe der Yttriumoxydsalze wird einer Beimengung von Mauganoxyd zugeschrieben.

Ein Oxyd, weiss.

Schwache Salzbasis.

Lösliche Salze von süsslichem Geschmack.

Schwefelsaures Salz im Wasser schwer löslich, carbonsaures unlöslich.

Lösliche Doppelsalze mit carbonsauren Alkalien.

Chlorid sublimirbar, zerfliessend.

Kein Niederschlag mit Hydrothiongas.

Mit eisenblausaurem Kali blaugrauer Niederschlag.

3. Art: Thorium.

Schm, = 8.

OA. = 3.a.

OR. = 1.b.

Ein Oxyd, weiss, schwache Salzbasis, durch Glühen indifferent werdend.

Salze farblos, zusammenziehend schmeckend.

Schwefelsaures Salz im Wasser löslich und dasselbe stark anziehend *).

Mit fluorsauren Alkalien unlösliche Doppelsalze.

Mit schwefelsauren Alkalien schwer, mit carbonsäuren Alkalien leicht lösliche Doppelsalze.

Chlorid, schwer verdampfbar, starke Anziehung zum Wasser.

Sulfurid gelb, nicht metalloidisch.

Mit eisenblausaurem Kali weisser Niederschlag.

4. Art: Zirconium.

Schm. = ?

OA. = 3.a.

OR. = 1.b.

---

*) Da das trockene Salz sich bei der Auflösung im Wasser erhitzt. (Siehe *Meissner* Band V. 3. Abthl. Seite 1653.)

Ein Oxyd, weiss, schwache Salzbasis; durch Glühen indifferent werdend.

Salze, zersetzbar, zusammenziehend, salzsaures Salz zerfliessend.

Carbonsaures und neutrales schwefelsaures Salz, im Wasser unlöslich.

Lösliche Doppelsalze mit carbonsauren Alkalien.

Neigung zur Bildung von fluorsauren Doppelsalzen, welche schwer löslich sind.

Chlorid, nur auf trockenem Wege darstellbar.

Mit Hydrothionalkalien weisser Niederschlag.

2. Geschlecht: Alumoïde.

Schm. = 6 — 7. ?

OA. = 3.a.

OR. = 1.b.

Ein Oxyd, weiss, im Wasser unlöslich, Salzbasis.

Schwefelsaure Salze im Wasser löslich.

Phosphorsaure Salze unlöslich.

Bilden auf trockenem Wege Silicate und Doppelsilicate.

Chloride, nur auf trockenem Wege darstellbar.

Oxyd, mit Carbonsäure nicht verbindbar, krystallisirbar.

Doppelsalze mit sckwefelsauren Alkalien, besonders Kali, starke Anziehung zu den organischen Pigmenten.

Oxyd mit Carbonsäure verbindbar, lösliche Doppelsalze mit carbonsauren Alkalien, die löslichen Salze nicht krystallisirbar und süsslich schmeckend.

1. Art: Glycium.

Schm. = ?

OA. = 3.a.

OR. = 1.b.

Ein Oxyd, weiss, im Wasser unlöslich.

Salzbasis.

Salze farblos.

Lösliche Salze gar nicht oder schwer krystallisirbar, süsslich zusammenziehend.

Schwefelsaures Salz im Wasser löslich.

Carbonsaures Salz unlöslich; Doppelsalze mit carbonsauren Alkalien löslich.

Chlorid, nur auf trockenem Wege darstellbar, sublimirbar, starke Anziehung zum Wasser.

Kein Niederschlag mit eisenblausaurem Kali.

2. Art. Alumium.

Schm. = 6?

OA. = 3.a.

OR. = 1.b.

Ein Oxyd, weiss, im Wasser unlöslich, aber mit demselben einen knetbaren Teig darstellend.

Oxyd, Salzbasis auf trockenem und nassem Wege.

Mit Carbonsäure nicht verbindbar.

Schwefelsaures Salz im Wasser löslich.

Krystallisirbare Doppelsalze mit schwefelsauren Alkalien.

Starke Anziehung des Oxydes zu organischen Pigmenten.

Chlorid, nur auf trockenem Wege darstellbar; zerfliesslich, sublimirbar.

VII. Ordnung.

1. Geschlecht: Baroïde *).

Schm. = ?

---

*) Warum die zur gleichnamigen Familie von *Despretz* gerechneten Stoffe, Magnium und Calcium, hier in ein anderes Geschlecht gestellt werden, soll bei den Calcoïden erläutert werden.

OA. = 1.c.

OR. = 1.a.

Oxyde, weiss, ausgezeichnet alkalisch, im Wasser löslich, ätzend, das Wasser mit Wärmeentwickelung anziehend, aber nicht zerfliesslich.

Salze farblos.

Carbonsaure und schwefelsaure Salze unlöslich.

Sulfuride, erdig.

Chloride, auf nassem Wege darstellbar *).

Mit Hydrothionsäure und eisenblausaurem Kali keine Niederschläge.

Sulfuride erdig, durch Wasser zersetzbar.

1. Art. Baryum.

Schm. = 3—4? in höherer Temperatur verdampfbar.

OA. = 1.c.

OR. = 1.a.

Oxyd stark alkalisch, ätzend, im Wasser löslich.

Hydrat unter Erhitzung entstehend; nicht zerfliesslich.

Carbonsaures und schwefelsaures Salz, und die meisten Salze mit schwächeren Säuren im Wasser unlöslich.

Sulfurid erdig und durch Wasser zersetzbar.

Salzsaures Salz in Alkohol unlöslich.

2. Art. Strontium.

Dieselben Eigenschaften wie das Baryum, jedoch:

Oxyd weniger ätzend als Baryumoxyd.

Salzsaures Salz in Alkohol löslich, und in feuchter Luft zerfliessend.

Schwefelsaures Salz weniger unlöslich im Wasser als das des Baryumoxydes.

---

*) D. h. durch Verdampfung der salzsauren Lösung.

Alkoholische Lösungen des Oxydes und der Salze mit purpurrother Flamme brennend.

2. Geschlecht: Calcoïde *).

Schm. = ?

OA. = 1.a? — 3.a.

OR. = 1.a — 1.b.

Oxyde, weiss, starke Anziehung zum Wasser, alkalische Reaction.

Starke Salzbasen.

Carbonsaures Salz im Wasser gar nicht, oder schwer löslich.

Schwefelsaure Salze im Wasser mehr oder weniger löslich.

Chloride und salzsaure Salze zerfliessend.

Sulfuride, erdig.

Schwefelsaures Salz im Wasser schwer löslich; Phosphorsaures Salz unlöslich, starke Anziehung zur Oxalsäure und unlösliches Salz mit derselben.

Phosphorsaures Salz im Wasser löslich.

---

*) Dieses Geschlecht, das in *Despretz's* System kein Analogon hat, wurde aus einem Theile seiner Baroïde, nämlich Calcium und Magnium, und aus dem Lithium, welches er zu den Potassoiden rechnet, gebildet. Calcium und Magnium unterscheiden sich durch das ihnen gemeinsame Verhalten ihrer schwefelsauren Salze (denn von dem Gyps, der in 641½ Theil kalten Wassers löslich ist, bis zu dem absolut unlöslichen schwefelsauren Baryumoxyd ist ein grosser Abstand), und ihrer salzsauren Salze hinlänglich von dem Baryum und Strontium, um diese Trennung zu rechtfertigen, und das Lithium nähert sich durch das Verhalten seiner carbonsauren Salze und seines Oxydes mehr dem Calcium und Magnium als dem Kalium und Sodium, mit denen es sonst in mancher anderer Hinsicht genau zusammenhängt.

Oxyde im Wasser schwer löslich, schwefelsaure Salze sehr leicht löslich.

1. Art: Calcium.

Schm. = ?

OA. = 3.a.

OR. = 1.a.

Oxyd weiss, im Wasser leicht löslich, ätzend alkalisch.

Hydratbildung mit Wärmeentwickelung.

Carbonsaures Salz im Wasser unlöslich.

Schwefelsaures Salz im Wasser schwer löslich, krystallinisch.

Phosphorsaures Salz im Wasser unlöslich.

Chlorid an der Luft zerfliessend.

Starke Anziehung des Oxydes zur Oxalsäure und unlösliche Verbindung damit.

Sulfurid erdig, durch Wasser zersetzbar.

2. Art: Magnium.

Schm. = 6 — 7?

OA. = 3.a.

OR. = 1.b.

Oxyd, weiss, im Wasser sehr wenig löslich, schwach alkalisch reagirend.

Hydratbildung mit geringer Wärmeentwickelung.

Carbonsaures Salz im Wasser unlöslich.

Schwefelsaures Salz im Wasser leicht löslich.

Phosphorsaures Salz im Wasser löslich; das Doppelsalz mit Ammoniak unlöslich.

Salzsaures Salz zerfliessend, leicht zersetzbar.

Grosse Neigung zur Bildung von Doppelsalzen.

3. Art: Lithium.

Schm. = ?

OA. = 1.a?

OR. = 1.a?

Oxyd weiss, ätzend alkalisch, im Wasser schwer löslich.

Salpeter- und salzsaures Salz zerfliessend.

Carbonsaures Salz im Wasser schwer löslich.

Schwefelsaures Salz im Wasser leicht löslich.

3. Geschlecht: Potassoïde *).

Schm. = 1.

OA. = 1.a.

OR. = 1.a.

Oxyde im höchsten Grade und ätzend alkalisch; das Wasser stark anziehend und an der Luft zerfliessend.

Alle Salze im Wasser löslich und farblos, wenn es die Säure ist.

Chloride salzartig, nicht zerfliessend.

Sulfuride erdig, durch Wasser zersetzbar.

1. Art: Sodium **).

Basisches carbonsaures und neutrales schwefelsaures Salz an der Luft verwitternd.

Doppelsalz mit salzsaurem Platinoxyd löslich im Wasser.

---

*) Dieser Name wurde beibehalten, wiewohl alle deutschen Chemiker das Potassium der Franzosen und Engländer „Kalium" nennen, um jeder möglichen Verwechslung mit den organischen Alkoloïden vorzubeugen, zu welcher der Geschlechtsname „Kaloïde" Anlass geben könnte.

**) Es wurden bei Kalium und Sodium nicht alle einzelnen chemischen Eigenschaften aufgeführt, da die meisten bei beiden vollkommen gleich, und schon in dem Geschlechtscharacter begriffen sind, sondern nur die, in welchen sie sich wesentlich von einander unterscheiden.

Weinsteinsaures Salz und Doppelsalz mit schwefelsaurem Alumiumoxyd (Alaun) im Wasser leicht löslich.

2. Art: Kalium.

Basisches carbonsaures Salz an der Luft leicht zerfliessend.

Neutrales schwefelsaures Salz an der Luft nicht verwitternd.

Doppelsalz mit salzsaurem Platin im Wasser schwer löslich.

Weinsteinsaures Salz und Doppelsalz mit schwefelsaurem Alumiumoxyd aus den wässerigen Lösungen krystallinisch niederfallend.

Anhang.

Da *Despretz's* Werk: „*Eléments de chimie théorique et pratique*", in welchem zuerst ein Versuch erschien, die unzerlegten Stoffe in ein natürliches System zusammenzustellen, ausser Frankreich wohl nur wenig verbreitet ist, so möchte hier eine Darstellung seiner Zusammenstellung der organischen Substanzen, wiewohl nicht unmittelbar mit dem Gegenstande dieses Aufsatzes verbunden, nicht ganz ohne Interesse seyn. Dieselbe ist aus der Anzeige des zweiten Bandes von *Despretz's* Werk in dem: „*Bulletin des sciences mathém., phys. et chirurg. Octobre* 1830" entlehnt. Die Classen und Ordnungen sind zwar eigentlich Eintheilungen nach einer bestimmten und allerdings chemisch wichtigen Eigenschaft; bei den Familien oder Geschlechtern jedoch ist das Princip der systematischen Zusammenstellung grösstentheils rein erhalten worden.

Klassen: { I. Nicht azothältige; II. Azothältige Substanzen;

Ordnungen { der I. Klasse { saure, neutrale Substanzen; der II. Klasse { saure, neutrale, alkalische Substanzen.

Familien der sauren, nicht azothältigen Substanzen.

Namen der Familien	Darin begriffene Substanzen	Charactere der Familien
1. Famil. Acetoïde	Essig, Ameisen-, Mecon-, Fungin-, Zumin-, Chimin- *(Kinique)*, Äpfelsäure.	Im Wasser und Alkohol löslich, die Salzbasen vollkommen sättigend, mit den Potassoiden und Baroïden lösliche Salze bildend.
2. Fam. Tartaroïde	Weinsäure, Honigsteinsäure, Traubensäure *(acide racinique*, synonym von Vogesensäure?), Oxalsäure.	Regelmässig krystallisirbar, unlösliche Salze mit den Baroïden; saure Salze mit den Potassoiden, welche weniger löslich sind als die entsprechenden neutralen Salze.
3. Fam. Citroïde	Citronensäure, Bernsteinsäure.	Unlösliche Salze mit den Baroïden, ihre sauren Salze nicht weniger löslich als die entsprechenden neutralen.
4. Fam. Benzoïde	Benzoësäure, Fettsäure, Kamphersäure, Korksäure.	Lösliche Salze mit den Baroïden für sich schwer löslich im Wasser, leichter in Alkohol; durch Destillation veränderlich.
5. Fam. Mucoïde	Schleimsäure, Gerinsäure *(acide*	Unlöslich oder schwerlöslich im Wasser und in

Namen der Familien	Darin begriffene Substanzen	Charactere der Familien
	pectique), Ellaginsäure.	Alkohol; mit den Baroiden unlösliche Salze u. mit den Potassoïden u. dem Ammoniak keine sauren Salze, welche löslicher wären, als die entsprechenden neutralen.
6. Fam. Stearoïde	Stearinsäure, Oleïnsäure, Ricinsäure, Eläodinsäure, Cholestearinsäure.	Im Wasser wenig oder gar nicht löslich, sehr leicht in Alkohol; schmelzbar und entzündbar nach Art der Fette; Pottassoïdsalze in Alkohol löslich und Baroïdsalze im Wasser unlöslich. Beide zeigen im allgemeinen eine alkalische Reaction.
7. Fam. Phocenoide.	Phocensäure, Buturinsäure, Caprinsäure, Caproïnsäure.	Schwer löslich im Wasser, löslich im Alkohol, flüchtig, riechend; lösliche Salze namentlich mit den Potassoïden, dem Bleioxyd etc.
8. Fam. Galloïde	Gallussäure, Glaucinsäure *(acide glaucique)*.	Unbeständig *(peu stables)*, die Salze durch Berührung mit der Luft veränderlich.

Anhang: Harze, da ihre alkoholischen Lösungen sauer auf Pflanzenfarben reagiren und mit Alkalien Verbindungen eingehen. Gummiharze; Balsame.

Zusammenstellung

der neutralen, nicht azothältigen organischen Substanzen nach *Despretz* (s. *Bulletin des sc. math., phys. et chimiques Oct.* 1830).

Namen der Familien	Substanzen, welche sie enthalten	Charactere
1. Fam. Saccharoïde.	. . . .	Süsser Geschmack, im Wasser und Alkohol

Namen der Familien	Substanzen, welche sie enthalten	Charactere
		von mittlerer Stärke löslich; durch Salpetersäure nicht in Oxalsäure verwandelbar.
2. Fam. Gummoïde	. . . .	Nicht gährungsfähig, süss von Geschmack, mit Wasser schleimige Lösungen, in Alkohol unlöslich, durch das basische essigsaure Blei fällbar.
3. Fam. Amyloïde	. . . .	Von schwach. Geschmack; wenig oder gar nicht im kalten Wasser, wohl aber im heissen löslich; unlöslich in Alkohol u. Äther; durch Salpetersäure in Oxalsäure verwandelbar; durch basisches, essigsaures Blei fällbar.
4. Fam. Xyloïde .	Holzfaser, Korksubstanz, Pflanzenmark.	In jeder Temperatur unlöslich im Wasser, Alkohol, Äther, Oelen, Säuren und Alkalien.
5. Fam. Eläoïde .	Stearin, Oleïn, Butyrin, Phocänin, Hircin.	Fette, verseifbare Stoffe, durch Einwirkung von Alkalien in Säuren und Fettsüss verwandelbar.
	(Anhang: Oele und Fette.)	
6. Fam. Cetinoïde	Cetin, Cerin.	Alle Eigenschaften der Fette, theilweise verseifbar.
7. Fam. Cholesteroïde.	Cholestearin, Myricin, Ethal, Ceraïn? Aurad? *(aurade)*, Ambroïn, Blattwachs.	Ebenso, aber nicht verseifbar.

Namen der Familien	Substanzen, welche sie enthalten	Charactere.
8. Fam. Kampheroïde	. . . . . .	Flüchtig, scharfer Geschmack und aromatischer Geruch, fest bei einer Temperatur über 0° C., entzündbar und an der Luft ohne Rückstand verbrennend; wenig löslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther und Oelen; durch Alkalien nicht verändert.
9. Fam. Myroïde	Flüchtige Oele.	Flüchtig, sehr entzündbar, an der Luft mit vielem Rauch verbrennend, sehr wenig löslich im Wasser, sehr löslich in Alkohol und Äther, Harze, Kampher und Fette lösend.
10. Fam. Alkaloïde	Alkohol, Äther aller Art.	Flüchtig; im Wasser und Alkohol löslich; ohne Rauch verbrennend; Fette, Oele, Harze, Kampher etc. lösend.
Anhang . . .	Alizaroïde (Krapproth)? Orcinoïde (Lackmus - Pigment), Chlorophylloïde (Blattgrün).	

Die azothältigen organischen Substanzen zerfallen in: 1. saure, 2. neutrale, 3. alkalische Substanzen.

Die sauren azothältigen Stoffe zerfallen in drei Abtheilungen, und jede derselben wieder in mehrere Unterabtheilungen, nämlich:

1) Säuren, die Hydrogen enthalten, und *a)* wenig löslich in Wasser und unlöslich in Alkohol, wie die Harn- und Xantinsäure; *b)* sehr löslich im Wasser und löslich in Alkohol, wie die Purpur- und rosige Säure; *c)* wenig löslich im

Wasser und löslich im Alkohol, wie brandige Harn-, Allantois- und Cholsäure.

2) Säuren ohne Hydrogengehalt: *a)* solche, die als Verbindungen von Cyanogen mit Oxygen erscheinen, wie Cyan-, cyanige und Knallsäure; *b)* solche, die nicht als ähnliche Verbindungen dargestellt werden können, als Carbazot- und Indigosäure.

3) Zusammengesetzte Säuren, als: Nitroleucin- und Nitrosaccharinsäure.

Die neutralen azothältigen Substanzen zerfallen in folgende Abtheilungen:

1) Löslich in Wasser u. in Alkalien, und unlöslich im Alkohol . .	Eiweiss, Gallert, Käsestoff, Asparagin, Gallertzucker *(Sucre de Gélatine)*.
2) Wenig oder gar nicht im Wasser, wohl aber im Alkohol löslich .	Piperin, Indigbraun und Roth, reducirter Indig, Gliadin, Kleber.
3) Im Wasser und Alkohol löslich . . .	Harnstoff, Indigkleber *(matière glutineuse de l'Indigo)*, Caffeïn, Leucin, Gentianin.
4) Nicht löslich im Wasser und Alkohol, wohl aber in allgemeinen Lösungen und mehreren Säuren: durch Hitze gänzlich zersetzbar .	Faserstoff, Schleim, Melaïn, gelber Stoff der Galle.
5) Im Wasser, Alkohol, Äther und in verdünnten Säuren und Alkalien löslich	Fungin, reiner Indig, Pollenin.

Die alkalinischen azothältigen Stoffe zerfallen in zwei Hauptabtheilungen:

1) Solche, welche die Säuren sättigen, als: Morphin, Strychnin, Brucin, Chinin, Cinchonin, Solanin, Daturin, Delphinin, Corydalin, Veratrin, Emetin.

2) Solche, welche die Säuren nicht sättigen, als: Atropin, Narcotin.



VI.
Über das Idrialin;

vom

Hrn. Prof. *A. Schrötter* in Gratz.

(Aus einer brieflichen Mittheilung.)

Nach mehreren vergeblich angestellten Nachforschungen ist es mir endlich, durch die Güte des Hrn. Bergrathes *Prettner* zu Idria, gelungen, das Mineral zu erhalten, aus welchem *Dumas* die interessante Verbindung von Kohlen- und Wasserstoff, die er Idrialin nennt, darstellte. Lange vor *Paysse* beschrieb der um die Vaterlandskunde so verdiente *Hacquet* dieses Mineral unter dem Namen Branderz oder Quecksilberbranderz, welchen es von den Bergleuten seiner Brennbarkeit wegen erhielt, und unter welchem es in Idria bekannt ist. *Hacquet* untersuchte es auch, insofern der damalige Stand der Chemie dies erlaubte, und übersah das eigenthümliche Verhalten desselben bei der Destillation keinesweges, indem er sehr genau die höchst dünnen, leichten, ovalen Blättchen beschrieb, die sich im Halse der Retorte anlegten, und welche er für eine »eigenthümliche Art Schwefel« hielt. Da ich glaube, dass dieses Mineral eine eigene, in die zweite Ordnung der dritten Klasse gehörige Species bilden dürfte, und da die bisherigen Namen für dasselbe, schon an sich sehr unpassend, auch leicht zu Verwirrung Anlass geben können, so werde ich den Trivialnamen Idrialit für dasselbe in Vorschlag bringen.

In chemischer Hinsicht ist das Mineral sehr merkwürdig. Ich habe mich überzeugt, dass es fast ganz aus

Idrialin besteht, welches durch unbekannte Umstände in einen solchen Grad von Verdichtung versetzt wurde, dass man durch die Flüssigkeiten, welche sonst das Idrialin lösen, gar nichts oder nur sehr wenig davon aus dem Minerale selbst ausziehen kann. Das reine Idrialin löst sich nämlich so reichlich in siedendem Terpentinöl, Steinöl, Schwefelkohlenstoff und mehreren anderen Flüssigkeiten, dass wenigstens die zwei zuerst genannten, während sie kochen, damit gesättigt, beim Erkalten völlig stocken, und dennoch nehmen diese Lösungsmittel nur sehr wenig Idrialin aus dem Minerale selbst auf. Da ich mich überzeugte, dass die bei höherer Temperatur siedenden Flüssigkeiten, wie Olivenöl, Leinsamenöl, Kreosot u. m. a. bei der Siedhitze besonders leicht und viel Idrialin aufnehmen, so versuchte ich es, das Mineral durch diese Flüssigkeiten aufzuschliessen, was auch wirklich so vollkommen gelang, dass nur die zufälligen Beimengungen ungelöst zurückblieben. Dieser Erfolg war in der That blos der höheren Temperatur zuzuschreiben, wovon man sich dadurch überzeugen kann, dass man z. B. Terpentinöl, bei höherer Temperatur nämlich im papinischen Digestor, auf das Mineral einwirken lässt. Ich gründete hierauf eine Methode, das Idrialin darzustellen, welche eine sehr reiche Ausbeute gibt. Bei der von *Dumas* vorgeschlagenen Bereitungsart gewinnt man nur einen verhältnissmässig kleinen Theil Idrialin, da dasselbe theils durch die erhöhte Temperatur zerstört, theils zur Zerlegung des Schwefel-Quecksilbers, das dem Minerale gewöhnlich beigemengt ist, verwendet wird.

Das Idrialin selbst ist in seinen chemischen Verhältnissen dem Naphthalin sehr ähnlich. Es verbindet sich mit wasserfreier, rauchender und englischer Schwefelsäure,

wie auch *Dumas* angibt, zu einer in dünnen Schichten schön blauen, beim Erwärmen violetten, in dickeren Schichten undurchsichtigen Flüssigkeit, welche eine eigene mit der Naphthalin- und Weinschwefelsäure analoge Säure, die Idrialinschwefelsäure ist. Mit Basen gesättigt, gibt sie neben einem schwefelsauren immer ein entsprechendes idrialin-schwefelsaures Salz. Hierdurch erhält man eine Reihe von Salzen, deren ich bereits viele dargestellt habe. Von allen mir bis jetzt bekannten ist jedoch das Kalisalz seiner äusserst schönen silberglänzenden hemiprismatischen Krystalle wegen das merkwürdigste. Mit salpetriger Salpetersäure gibt das Idrialin eine dunkelbraune Lösung, welche durch Verdünnen mit Wasser in zwei eigenthümliche Stickstoffverbindungen zerlegt wird. Mit Chlor gibt es eine feste, in Schwefelsäure mit schöner Purpurfarbe lösliche Verbindung etc. Diese wenigen hier berührten Thatsachen werden hinreichen, Ihnen zu zeigen, dass das Idrialin zu den interessanten Verbindungen des Kohlen- und Wasserstoffes gehört. Ich hoffe Ihnen sehr bald die genaue naturhistorische Beschreibung und Analyse des Branderzes sammt einer Darstellung der Eigenschaften des Idrialins und seiner Verbindungen übersenden zu können, mit der Bitte, wenn Sie dieselbe für geeignet halten, sie in Ihre geschätzte Zeitschrift aufzunehmen.

VII.

Über den Bau der Centralalpenkette im Herzogthume Salzburg;

vom

Hrn. *Joseph Russegger*,

k. k. Werksverwalter bei dem Gold- und Silberbergwerke in Böckstein und Rauris.

Fortsetzung und Schluss.

Der Quarz bildet unter allen angeführten Fossilien die meisten Einlagerungen im Glimmerschiefergebirge. Die Mächtigkeit seiner Lager wechselt von einigen Zollen bis zu mehreren Fuss, er ist meistens rein, doch manchmal auch mit verschiedenen anderen Fossilien gemengt. Der Quarz entwickelt besonders an der Grenze seiner Lager hier und da Krystallform im ausgebildetsten Grade, in mannigfaltigen Farbennüancen, vom wasserhellen Bergkrystall bis zum dunkelschwarzen Morion. Krystallisirten Quarz, oft von ungeheuerer Grösse und ausgezeichneter Schönheit, findet man im Heubachthale, Achenthale und an mehreren anderen Puncten. Ein besonderes interessantes Verhältniss zeigen einige Quarzlagerstätten im Glimmerschiefer-, Chloritschiefergebirge von Grossarl. Die Lagermasse besteht aus einem Haufwerke von wasserhellen und weissen Quarzkrystallen, regellos unter einander geworfen zeigen sie ihre Krystallform bald mehr, bald weniger, oft ausgezeichnet. In dieser Masse von Quarzkrystallen sieht man Rhomboëder von grauem und schwarzen Bitterkalk, manchmal von bedeutender Grösse. Die häufigen Zwischen-

räume zwischen den Theilen der krystallinischen Masse erfüllen theils Molybdänglanz und Magnetkies, theils sind sie leer und ihre Wände vom schönsten Kupferlasur bedeckt, das dem ganzen Fossil eine gewisse Eleganz verschafft. Die näheren geognostischen Verhältnisse dieser Lagermasse zu erforschen und die bestimmte Erörterung der Frage, ob diese Lagerstätten, Gänge oder Lager seyen, geben zu können, ist eine wünschenswerthe Sache, und jeder Bergmann, dem sein Beruf sich in jener Gegend aufzuhalten gestattet, sey dazu aufgefordert.

An besonderen Fossilien führt der Lager-Quarz des Glimmerschiefers der Formation III. vorzüglich:

Glimmer von verschiedenen Farben, in kleinen Blättchen dem Quarze eingesprengt, manchmal in dünnen Lagen ihn durchsetzend. Vorkommen häufig. Von besonders schöner grasgrüner Farbe in Grossarl und Gastein.

Chlorit, unter denselben Verhältnissen wie der Glimmer. Disthen, von smalteblauer und milchweisser Farbe, rhomboidische Säule, Krystallform, oft ausgezeichnet: Grossarl, Gastein an den sogenannten Diechlwänden.

Talk, von grünlichweisser ins Lauchgrüne sich ziehender Farbe. Derb und eingesprengt, mit Glimmer: Fusch zwischen dem Embach und Riegerkahr.

Epidot. Pistazit, pistaziengrün, ausgezeichnete Krystalle: Grossarl, Gastein an den Diechlwänden, in den beiden Sulzbachthälern in Pinzgau.

Feldspath, derb und krystallisirt, meist mit Chlorit vorkommend, Adular-Krystalle führend: Gastein bei Gadaunern, Fusch.

Rutil, wenig ausgezeichnete Krystalle, meist mit Titaneisen in dünnen Blättchen: Gastein, Rauris, Fusch, Heubachthal.

Grammatit. Asbestartiger Tremolit: Valcher Kühkahr, Bratschen, Zwing in der Fusch, dem graulichweissen Quarze eingesprengt und aufgewachsen. Gemeiner Tremolit, derb und krystallisirt in graulichweissem Quarze mit apfelgrünem und silberweissem Talk, Kalkspath, und, jedoch selten, Titaneisen: Hahnkopf, Brennkogl, Kloben, Weichselkahr, Embachmitterkahr, Zwing in Fusch. Glasartiger Tremolit mit dem asbestartigen vorkommend, derb und krystallisirt *).

Titanit. Sphen, ausgezeichnete Krystallform, tiefe weingelbe Farbe ins Grünlichgelbe, durchsichtig, mit Chlolit, Feldspath und Epidot: Grossarl, Stubach in Pinzgau.

Triphan. Spodumen, von apfelgrüner und berggrüner Farbe, mit Feldspath und Glimmer, derb und krystallisirt, die Glimmerblättchen in seine Masse übertretend: Seidelwinkel in Rauris in der Nähe des Tauernhauses.

Kalkspath und Quarzkrystalle, regellos gemengt. Drusen im Lagerquarze bildend. Beide Fossilien von tief citrongelber Farbe: Felderer Alpe bei Bucheben in Rauris.

Idokras, ausgezeichnete Krystalle, dem Quarze eingesprengt: Diechlwände in Gastein, auf der Rauriser Seite.

Bissolith, unter denselben Verhältnissen wie Idokras.

Strahlstein, dem Lagerquarze des Glimmerschiefers ziemlich selten beigemengt und vorzüglich nur in der Nähe selbstständiger Strahlsteinlager.

Turmalin. Meistens von der schwarzen Varietät, dem Quarze ein- und aufgewachsen, oft als Einschluss von Bergkrystall, in diesem Falle jedoch die Krystalle ungemein zart, sonst die Krystallform meist deutlich zu erkennen: Heubachthal, Felberthal, Sulzbachthäler, Fusch.

---

*) Über die Tremolite: Hr. Bergrath *Mielichhofer* in v. *Moll's* Jahrbuch der Berg- und Hüttenkunde 5. Band.

Blende. Gelb, olivengrün, braun; derb mit Kupferkies: Hohe Platte in der Krimml, Achselalpe im Hollersbach, Untersulzbach, Brennthal in Pinzgau.

Chlorit und Chloritglimmer. Chlorit sowohl für sich, als in Verbindung mit Glimmer bildet häufig Einlagerungen im Glimmerschiefer. Die Lager meist von unbedeutender Mächtigkeit: nur am Sedl im Heubachthale auf der Höhe des Gebirges bildet der Chloritglimmer eine muldenförmige Einlagerung im dortigen Glimmerschiefer von beträchtlicher Ausdehnung. Er zeichnet sich daselbst durch seinen merkwürdigen Reichthum an fremdartigen Fossilien und vorzüglich dadurch aus, dass er die eigentliche Fundstätte der Smaragde in unserer Centralkette bildet. Er führt an Fossilien:

Turmalin, von der schwarzen Varietät, sehr häufig und zwar meistens mit Smaragd vorkommend.

Talk, in kleinen Blättchen.

Smaragd, ausgezeichnete Krystalle der Kernform, smaragdgrün bis ins Weisse. Selten als Beryll erscheinend, meistens in grössern Parthien versammelt, jedoch keine Drusen bildend.

Strahlstein, sehr häufig und in beträchtlichen Nestern.

Eisenkies, ausgezeichnete Würfel.

Rutil, quadratische Säule, entseitet und entrandet, die Endkrystallisation häufig vorkommend, oft Zwillingskrystalle bildend, dunkel blutroth mit Metallglanz.

Ausgezeichnet schöne Krystalle von Rauchtopas und Morion.

Chloritschiefer. Derselbe Chloritschiefer, der im Gebiete der Formation III. als selbstständige Felsart auftritt, in welcher Beziehung wir ihn bald kennen lernen, bildet untergeordnete Lager im Glimmerschiefer derselben

Formation. Er ist meist von graulich grüner Farbe, dünnschiefrig bis dickschiefrig. Seine Lager von abwechselnder Mächtigkeit. Er erscheint vorzüglich in der Nähe jener Puncte, wo der Chloritschiefer in grösserer Masse auftritt, gleichsam als Vorbote dieser Felsbildung und häufig wechselnd mit Glimmerschiefer. So im Thale Asten-Tofern in Grossarl, in den Brennthaler Gruben in Pinzgau, in Gastein zwischen Wildbad und Hof, u. s. w.

Der Chloritschiefer der Lager führt an besondern Fossilien:

Talk in kleinen Blättchen bis zu grössern Massen entwickelt: Gastein.

Glimmer in denselben Verhältnissen.

Magnetstein, Krystalle der Kernform, sehr häufig: Wenser und Steinbachgraben in Pinzgau.

Wavellit, in einem dichten, quarzigen Chloritschiefer des Heubachthals. Bekleidung der Wände von Klüften, die das Gestein durchsetzen. Schmalstrahlige, aus einander laufend faserige Textur, Perlmutterglanz, grünlich weiss.

Bitterspath. Krystalle der Kernform: Hof in Gastein, Heubachthal, Grossarl.

Granat, rothe Varietät: Heubachthal, Grossarl. Kupferkies, eingesprengt und auf kleinen Klüften: Brennthal in Pinzgau.

Kalkspath, auf kleinen Klüften: Grossarl, Brennthal.

Quarz, sowohl auf Klüften als eingesprengt, ziemlich häufig. Titanit, Sphen, von mir gesehen in einem Handstücke aus dem Stubachthale in Pinzgau.

Talk. Die Talklager, meist von geringer Mächtigkeit, ihre Anwesenheit durch die Kalkführung des sie umgebenden Glimmerschiefers verrathend. Der Talk meist silberweiss, von schiefrigem Gefüge, reiner Talkschiefer. Gröss-

tentheils frei von fremden Beimengungen. In der Nähe der oryktognostisch bekannten Chlorit-Glimmer Mulde auf dem Sedl im Heubachthale *) setzt im dortigen Glimmerschiefergebirge ein Talkschieferlager auf, welches Smaragd führt. Derselbe ist von ausgezeichnet reiner, tief smaragdgrüner Farbe, hat hingegen als Edelstein betrachtet wenig Wasser, Krystalle der Kernform, bis 5''' lang und bis 1''' dick.

Feldstein. Von reiner, weisser Farbe, mit Quarz manchesmal innig gemengt. Wenser und Steinbachgraben in Pinzgau.

Granat. Theils derb, theils krystallisirt, meistens mit Quarz, häufig Lager bildend, jedoch von keiner sehr bedeutenden Ausdehnung. Gastein, Pinzgau, die Seitenthäler von Lungau.

Strahlstein. Kurz absetzende stockartige Lager, meist mit Quarz. Der Strahlstein in krystallinisch-stänglichen Massen, lauch- und olivengrün ins Braune, sehr häufig und characteristisch für den Glimmerschiefer der Formation III, beinahe in allen Seitenthälern der Centralkette.

Flussspath, ein Fossil, welches nur sehr selten, und nur in der Nähe ausgedehnter Kalkbildungen auf kleinen Lagern im Glimmerschiefer einbricht. Weisseck in Lungau.

Kalk. Der krystallinische, körnige Kalk der Formation III, der in manchen Seitenthälern der Centralkette eine Entwicklung in einem ungeheuern Massstabe wahrnehmen lässt, tritt auf untergeordneten Lagern in den Glimmerschiefer derselben Formation über. Das Verhältniss der Wechsellagerung zeigt sich häufig und besonders

---

*) Von *C. v. Leonhardt* irrig Inseel oder Sattel genannt. Dessen Oryktognosie. Heidelberg 1826. S. 393.

ausgezeichnet in den Brennthaler Gruben in Pinzgau. Wo Kalklager aufsetzen, zeigt der Glimmerschiefer schon in einiger Entfernung einen Gehalt an kohlensaurem Kalk, der immer gewinnt, je mehr er sich den Kalklagern nähert. Der Kalk von rein weisser, gelblicher oder bläulicher Farbe, verändert diese oft an seinem Hängenden oder Liegenden, wie z. B. zu Brennthal, wo er daselbst eine graue, ja sogar schwarze Farbe annimmt. Die Mächtigkeit der Lager sehr verschieden, manchmal sehr beträchtlich, so z. B. im Brennthal, wo das bedeutendste Lager eine Mächtigkeit von 120 Lachter besitzt. Die Lager streifen daselbst aus NO. nach SW. und verflächen gegen NW. unter 60 bis 70 Graden. An besondern Fossilien führt der Lagerkalk dieser Formation:

Glimmer, von silberweisser und grünlich weisser Farbe. Oft so vorherrschend, dass er die körnige Textur des Gesteins in eine schiefrige umwandelt und einen förmlichen Kalkschiefer constituirt: Brennthal, Fusch.

Quarz; derb, von weisser Farbe, auf kleinen Klüften.

Kalkspath; derb, von weisser Farbe, auf kleinen Klüften. Beide Fossilien sehr häufig.

Eisenkies und Kupferkies, krystallisirt, eingesprengt, selten: Brennthal.

Lager von körnigem Kalk findet man in dieser Formation übrigens häufig, beinahe in allen Seitenthälern der Centralkette und meistens mit dem Glimmerschiefer im Verhältnisse der Wechsellagerung.

Gyps. Weiss und fleischroth, körnig krystallinisches Gefüge. In dünnen Lagen durchscheinend. Er bildet kleine Lager im Glimmerschiefer, die auf der Sohle des Sigmund-Erbstollens zu Brennthal mit einer Morgenstrecke durchfahren wurden. Er enthält an zufälligen Gemengtheilen

Glimmerblättchen und grünen Talk, beide characteristisch für ihn. Der Glimmer erscheint seltner, öfter jedoch der Talk, und zwar sowohl in kleinen Blättchen als in grössern Massen den Gyps durchziehend und ihn in Lagen theilend. Der Gyps enthält auch manchmal Krystalle von Gypsspath, jedoch selten vollkommen ausgebildet.

Dolomit. Unter denselben Verhältnissen Lager im Glimmerschiefer bildend, wie der körnige Kalk. Weiss und gelblich weiss, körniges Gefüge, manchmal den Character des Dolomitgefüges ausgezeichnet entwickelnd. Nicht so häufig wie der körnige Kalk: Hintergrund der Thäler Fusch und Seidelwinkel in Rauris. Dēn häufigen Handstücken zufolge, die ich im Gerölle der Bäche in Pinzgau fand, so muss der Dolomit daselbst im Glimmerschiefer der Formation III häufiger auftreten und zwar vorzüglich in der Gegend von Brennthal.

Thon. In den Gruben von Brennthal hat man mit den dortigen Stollen sehr interessante und in gewisser Beziehung räthselhafte Lagerstätten durchfahren. Es befinden sich nämlich in dem dortigen Glimmerschiefer Stöcke, bestehend aus Lehm von schwarzer Farbe, kohlensauren Kalk haltend, gemengt mit Glimmerschiefer und kleinen Quarzgeschieben. Sie besitzen eine ausserordentliche Mächtigkeit und tragen, was ihre Form und ihr Verhalten zu den Gesteinslagen des Glimmerschiefers und des ihm untergeordneten körnigen Kalkes betrifft, ganz das Ansehen von Lagern, daher ich auch ihrer hier erwähne. Betrachtet man dagegen, wie unvereinbar die gleichzeitige Entstehung rein krystallinischer Gesteine und eines rein mechanischen Gemenges sey, betrachtet man die in der Lehmmasse enthaltenen Geschiebe, so kann man nicht umhin zu vermuthen, dass man hier auf keinen Fall mit Lagern,

sondern mit Gängen von ganz eigenthümlicher Form zu thun habe. Wo diese Lehmmassen mit Lagern von körnigem Kalke zusammenkommen, zeigt sich letzterer verändert; er ist stark zerklüftet, die Klüfte mit Kalkspath erfüllt, seine Farbe wird grau ins Schwarze, er verräth beim Anhauchen Thongehalt. Die Atmosphäre wirkt auf diese Lehmmasse auffallend schnell. Wo man dieselbe anfänglich durch Grubenbau aufschloss, fand man sie fest, oft so fest, dass zu ihrer Gewältigung Sprengarbeit angewendet werden musste, kaum war diese Lehmmasse aber mittelst des Grubenbaues mit der Luft eine kurze Zeit in Berührung, so wurde sie so gängig und flüchtig, dass augenblicklich mit der Mauerung nachgefahren werden musste.

Eisenkies, Kupferkies, Arsenkies. Diese drei Metallsulphuride, besonders die beiden erstern, bilden mit Quarz, Glimmerschiefer und Chloritschiefer, selten und in unbedeutenden Verhältnissen begleitet von Bleiglanz, Blende und Magneteisen, häufig Lager im Glimmerschiefer und Glimmer-Chloritschiefergebirge der Formation III. Die Mächtigkeit dieser Lager ist sehr verschieden und ist an einigen Orten so bedeutend, dass sie Gegenstand bergmännischen Abbaues geworden sind. Zu Brennthal in Pinzgau, in der Nähe der Kupfer-, Schwefel- und Vitriolhütte zu Mühlbach, sind unter den im dortigen Glimmerschiefer anstehenden Kieslagern besonders zwei, die durch seit Jahrhunderten bestehenden Grubenbau aufgeschlossen worden sind. Sie streichen aus NO. in SW. und verflächen mit den Gesteinslagen in den tiefern Horizonten gegen NW., in den höhern gegen SO. Nicht nur diese Veränderung im Verflächen, ein Gebrochenseyn der Schichten, sondern auch die häufigen Zertrümmerungen und Übersetzungen deuten auf gewaltsame Einwirkung von

Aussen hin. Eine besonders merkwürdige Erscheinung bei diesen Lagern ist das Sinken und Wiederemporschwingen ihres Ausgehenden, so dass diese Senkung oder Hebung in einer Strecke von 100 Lachtern, unter einem Winkel von mehr als 21°, oft mehr als 40 Lachter seiger beträgt. Dadurch gewinnt die Form des ganzen Abbaues von einer Stollenrevier zur anderen ein stufenartig abgesetztes Ansehen. Der Kupferkies ist durchaus derb, manchmal von Kalkspath begleitet, der Eisenkies vorherrschend, derb und krystallisirt. Sowohl in den Zwischenräumen des Lagergesteins, als auch am Liegendblatte findet sich manchmal ein schmieriger Letten. Ähnliche Kieslager setzen in dem mit Chloritschiefer wechselnden Glimmerschiefer Gebirge von Grossarl auf. Es sind besonders zwei solche Lager, die sich durch ihr Anhalten im Streichen und durch ihre Mächtigkeit auszeichnen, sie sind von 5 Orten durch Grubenbau aufgeschlossen, der seit seiner langen Dauer bereits eine bedeutende Ausdehnung erhalten hat, und die Kupfer- und Schwefelhütte in Hüttschlag-Grossarl beschäftigt. Die Lagermasse bilden Glimmerschiefer und Chloritschiefer mit Kupferkies, Eisenkies und Quarz. Der Chloritschiefer der Lager ist dem, der den Kupferkies führenden Chloritschiefergang der Formation II im Untersulzbachthale bildet, täuschend ähnlich und in Handstücken nicht zu unterscheiden. Die Lager streichen aus SO. in NW. und verflächen gegen NO. Ihr Verhalten im Streichen und Verflächen ist wie das der Brennthaler Lager ausserordentlich unregelmässig. In den verlassenen Zechen der auf den Kieslagern umgegangenen Grubenbaue findet man die Producte der Zerstörung der Lagermassen in den mannigfaltigsten Formen, so findet man zu Brennthal:

Kupfervitriol und Eisenvitriol, derb und krystallisirt

Zinkvitriol, nadelförmige Krystalle, durch einander gewachsen.

Eisenocker, krystallisirten Gypsspath, Kupferoxydhydrat und kohlensaures Kupferoxyd.

Euphotid. Die Einlagerung von Euphotidgebilden im Glimmerschiefer dieser Formation ist eine ziemlich häufig vorkommende Erscheinung und vorzüglich in den Seitenthälern Heubach, Sulzbach, Hollersbach, Fusch, Rauris zu treffen. Der Euphotid stellt sich theils als Serpentin, theils als Gabbro, theils als Eklogit dar, analog jenem schönen Eklogite am südlichen Abhange der Centralkette, der den ausgezeichneten smalteblauen Disthen führt. Ausser Asbest und Amianth, auf kleinen Klüften findet man im Euphotide der Lager keine fremden Beimengungen. Das Verhältniss der Wechsellagerung zwischen dem Euphotid und Glimmerschiefer ist mir nirgendwo bekannt, dass aber jedoch der Euphotid der Lager ganz dem analog ist, der in dieser Formation als selbstständige Felsart auftritt, ist nicht zu verkennen. Die Euphotidlager werden oft begleitet von Thonschiefer und körnigen Kalklagern.

Hornblende. Mit Quarz und Glimmer als Hornblendeschiefer, für sich als körniges Hornblendegestein gemengt mit edlem Granat und blätterigem Chlorite, bildet kleine Lager im Glimmerschiefer der Thäler Heubach, Hollersbach, Felberthal in Pinzgau, Mühlbach, Muhrwinkel, Mislitz in Lungau u. s. w.

Thonschiefer, Gneiss und Glimmerschiefer bilden häufig Lager im Glimmerschiefer der Formation III. Ersterer ist analog dem Thonschiefer derselben Formation; der Gneiss ist von allen Gneissgebilden der beiden ältern Formationen verschieden, meist Feldstein,

reich und Chlorit führend; der Glimmerschiefer trägt ebenfalls ein fremdartiges Ansehen an sich und unterscheidet sich stets von dem ihn umgebenden Gebirgsglimmerschiefer. Die Lager sind oft sehr ausgedehnt und beinahe in allen Seitenthälern der Centralkette vorkommend.

Allophan. Bildet die Ausfüllung und Bekleidung der Wände von Schichtungs- oder Lagerklüften; er gehört daher nicht den Gangbildungen an. Er ist ein secundäres Erzeugniss und seine Entstehung dauert wahrscheinlich fort. Grubenbau zu Asten-Tofern in Grossarl. Er kömmt vor: traubig, als Überzug und eingesprengt, von rein himmelblauer Farbe mit Glasglanz und Wachsglanz.

b. Körniger Kalk.

Der körnige Kalk der Formation III verschwindet mit dieser am westlichen Ende der Salzburg'schen Centralkette, tritt jedoch in der Mitte derselben, in den Thälern Fusch, Rauris und Gastein, so wie an ihrem westlichen Ende, in den Thälern von Lungau in ausserordentlich mächtiger Entwicklung auf. Manche Kalklager zeigen in Bezug ihres Streichens eine ausserordentliche Stetigkeit, so die Brennthaler Lager, die sich durch ganz Pinzgau erstrecken. Er erhebt sich zu Bergen von 6000 bis 9000 P. F., die mit ihren kahlen, felsigten Abhängen und ihren weissen Häuptern weit in die Ferne hin sich zu erkennen geben, wie z. B. das Weisseck in Lungau. Mit dem Glimmerschiefer steht der körnige Kalk häufig im Verhältnisse der Wechsellagerung, seltner mit dem Chloritschiefer und nie, so viel ich bemerkte, mit dem Euphotid und Thonschiefer, obwohl sie durch Lagerbildung in einander übertreten und dadurch ihre geognostische Verwandtschaft beurkunden. Durch die Abwesenheit des Glimmers im körnigen Kalk-

stein bedingt sich der Mangel des Getheiltseyns in regelmässige Gesteinslagen. Man bemerkt an ihm nur massive Absonderung und dann erst Schichtung, im Sinne, wie sie bei uranfänglichen, krystallinischen Gesteinen zu nehmen ist, wenn Glimmer in seiner Masse vorkömmt, so z. B. in Brennthal in Pinzgau. Der körnige Kalk der Formation III ist meistens von rein weisser Farbe, zeigt übrigens alle Nüancen derselben bis ins Graue und Braune, welche letztere Farben er zu Brennthal in der Nähe der Lehmlager besitzt. Der rein weisse Kalk besitzt auch manchmal blaue Streifen, so zu Brennthal. Das Gefüge des körnigen Kalkes ist grob-klein und feinkörnig, manchmal schiefrig, durch beigemengten Glimmer. An manchen Stellen zeigt der Kalk sowohl in Bezug seines Gefüges, als seines übrigen Verhaltens alle Kennzeichen des Dolomites, so z. B. am Bacnecke unterhalb dem Fuscherthor im Thale Fusch; so dass ich mit Recht behaupten zu können glaube, dass in unsern Alpen in dem Felsengebiete der Formation III die Bildung des körnigen Kalkes und des Dolomites gleichzeitig vor sich gegangen und beide Gebilde geognostisch auf das innigste verwandt seyen. Das Vorkommen des Dolomites mit dem körnigen Kalke in der Centralkette ist der genauesten Untersuchung werth, um so mehr, da in den Verhältnissen, in welchen er vorkömmt, so manche, Aufsehen erregt habende Erklärung der Dolomitbildung nicht genügen dürfte. Der körnige Kalk bildet durch Aufnahme von Quarz und Glimmer Übergänge in Glimmerschiefer. Brennthal in Pinzgau.

An zufälligen Gemengtheilen führt der körnige Kalk der Formation III:

O p h i t. Im Osten des Weichselbachkahrs und am

Brennkogl in der Fusch; lauch-, berg- und schwärzlich grün, derb und eingesprengt.

Glimmer. Dem Kalke in kleinen Blättchen beigemengt, silberweiss und grünlich grau, oft so überhand nehmend, dass er dem Gesteine eine schiefrige Textur gibt und einen wahren Kalkschiefer darstellt: Brennthal, Fusch, Seidelwinkel in Rauris.

Talk. Unter denselben Verhältnissen wie Glimmer, nur ungleich seltner.

Quarz. Theils in Körnern, theils in kleinen Klüften das Gestein durchziehend: Pinzgau, Lungau.

Kalkspath. Grössere krystallinische Parthien, sonst wie der Quarz.

Flussspath. Dem Kalke eingesprengt und die Wände kleiner Gesteinsklüfte bekleidend. Derb und krystallisirt, manchmal sehr ausgezeichnet. Von blassgrüner und violblauer Farbe auf dem Weissecke in Lungau, farblos und rosenroth auf dem Radstätter Tauern.

Eisenkies. Theils den Kalk auf Klüften durchziehend, theils als vollkommenste Krystalle demselben eingesprengt. Brennthal, Grossarl.

Ausser den erzführenden Gneissgängen der Formation I, die in den Glimmerschiefer und Kalk der Formation III übersetzen und deren bereits näher erwähnt worden ist, sind mir im körnigen Kalke ausser unbedeutenden Quarz-und Kalkspathklüften keine anderen Gangbildungen bekannt; auch auf Lagern führt derselbe keine anderen untergeordneten Fossilien.

c. Chloritschiefer.

Der Chloritschiefer der Formation III tritt beinahe in demselben Verhältnisse auf wie der körnige Kalk, wie die-

ser begleitet er die Formation in ihrer ganzen Ausdehnung am nördlichen Abhange der Centralkette. Seine Lager zeigen jedoch nicht jene grosse Stetigkeit, die denen des körnigen Kalkes eigen ist, er ist in seinem Zuge mehr unterbrochen und zeigt sich in besonderer mächtiger Entwicklung in den Thälern Rauris, Gastein und Grossarl, wo er grosse Stückgebirge bildet. Er erhebt sich zu Bergen von 5000 bis 8000 Par. Fuss Meereshöhe, und kömmt in Verbindung mit dem Glimmerschiefer wohl auch auf dem Rücken der höchsten Berge der Formation I vor. So findet man ihn als selbstständige Berge in Rauris, Gastein, Grossarl, z. B. der Edweinschederkopf, Mandlkogl, Schafgleegerkopf u. dgl. m.

Er steht mit dem Glimmerschiefer derselben Formation häufig im Verhältnisse der Wechsellagerung. Oft wechseln Chlorit- und Glimmerschiefer in sehr gering mächtigen Lagen, so dass sich in kurzen Erstreckungen diese Erscheinung oft wiederholt: Brennthal in Pinzgau, Gastein zwischen Wildbad und Hof, Asten-Tofern in Grossarl.

Der Chloritschiefer ist stets in Gesteinslagen getheilt, an welchen man gebogene Schichtung oft bemerkt. Die Anordnung, die, durch tumultuarische Ereignisse bedingt, das anfängliche Schichtensystem des Glimmerschiefers störte, verfehlte seine Wirkung auch auf die Gesteinslagen des Chloritschiefers nicht, die daher dem Beobachter nicht minder Unregelmässigkeiten darbieten und nur in ihrem Streichen noch die Hauptrichtung aus NO. im SW. erkennen lassen.

Wie die Berge des körnigen Kalkes durch die weisse Farbe ihrer Häupter sich weithin bemerkbar machen und auszeichnen, so ist dies auch mit den grüngefärbten Spi-

tzen der Chloritschieferberge der Fall: Die Berge in Seidelwinkel in Rauris.

Der Chloritschiefer unserer Centralkette zeigt fast durchgehends eine schwarz-grüne, lauch- oder berggrüne Farbe, selten dass er mehr dem Grauen sich nähert. Sein Gefüge wechselt vom dünnschiefrigen zum dickschiefrigen, wird oft fast dicht und zeigt dann seine schiefrige Textur nur im grössern Massstabe durch das Getrenntseyn in regelmässige Gesteinslagen. Übergänge dieses Felsgebildes in Glimmer und Tonschiefer bemerkt man fast in allen Seitenthälern, wo dasselbe vorkömmt.

An zufälligen Gemengtheilen führt der Chloritschiefer:

Rutil. In gewöhnlichen Verhältnissen, nur dass die Krystalle in dieser Felsbildung häufiger mit Endkrystallisation versehen sind und die Erscheinung der Zwillinge sich öfter darbietet: Seitenthäler von Pinzgau, Grossarl.

Eisenglanz. In Begleitung von Amianth und Kalkspath, dem Chloritschiefer bei Hofgastein aufgewachsen und eingesprengt. Der späthige Eisenglanz ausgezeichnet krystallisirt, die Krystalle vom sehr Kleinen bis zu einem Durchmesser von mehr als einem Zoll. Die spiegelartig und stark metallisch glänzenden, nicht überzogenen Krystalle gruppirt und zwischen ihnen Krystalle von Amianth und Kalkspath.

Weniger ausgezeichnet findet man Eisenglanz auch zu Gaisbach in Rauris, Kardeis in Grossarl, am Brennkogl u. s. w. Eisenglimmer kömmt so ziemlich häufig vor.

Feldspath in regellosen Körnern, dem Chloritschiefer ein porphyrartiges Ansehen gebend, mit seiner Masse gemengt: Gemskahr in der Fusch.

Bitterkalk. Krystalle der Kernform. Hofgastein, Grossarl, Heubachthal. Dem Chloritschiefer eingesprengt.

Talk in kleinen Blättchen dem Chloritschiefer beigemengt: Grossarl.

Glimmer, auf ähnliche Art, nur ungleich häufiger.

Blättriger Chlorit, unter denselben Verhältnissen, nur öfter in grössern Massen ausgeschieden: Heubachthal.

Magneteisen. Krystalle der Kernform, sehr häufig. Dem Chloritschiefer in allen Seitenthälern stellenweise eingesprengt.

Granat. Rothe Varietät, eingesprengt: Heubachthal, die Sulzbachthäler.

Quarz, in regellosen Körnern; ziemlich häufig. Im Falle der Zunahme, quarzigen Chloritschiefer constituirend.

Eisenkies und Kupferkies, dem Chloritschiefer besonders in der Nähe erzführender Lagerstätte eingesprengt und auf Klüften ihn durchziehend.

Turmalin. Von der schwarzen Varietät, in dem Chloritschiefer der meisten Seitenthäler eingewachsen zu finden, manchesmal ausgezeichnete Krystalle.

Auf Gängen und Klüften führt der Chloritschiefer der Formation III:

Quarz, derb und krystallisirt. Sehr verbreitet.

Kalkspath. Die Gesteinslagen oft unter rechten Winkeln durchsetzende Kalkspathklüfte, denselben derb und krystallisirt enthaltend. Die Krystalle manchmal ungemein regelrecht und schön; manchmal ist der Kalkspath sehr regelmässig stänglicht abgesondert, so dass derselbe beim ersten Anblick manchem Arragonspath täuschend ähnlich sieht: Grossarl bei der sogenannten Wacht.

Feldspath mit Chlorit, Adular und Titanit (Sphen): Riegerkahr, Weichselbachkahr, hohe Tenne, Steinkahr, Zwing, Gemskahr in der Fusch. Die Feldspathgänge

streichen aus NO. nach SW., sind mit dem Nebengestein fast verwachsen und führen Drusen, die die schönsten Adularkrystalle mit Chlorit, und manchmal auch mit Titanitkrystallen, enthalten. Das Nebengestein bildet häufig ein mit Feldspathkörnern gemengter Chloritschiefer. Der Feldspath der Gänge weiss, grau und gelb *).

An Lagerbildungen enthält der Chloritschiefer der Centralkette:

Eisenkies und Kupferkies mit Quarz, selten kleine Lager bildend von keiner mineralogischen Bedeutung, während die Kieslager in dem mit Glimmerschiefer wechselnden Chloritschiefer eine so erstaunliche Entwicklung zeigen: Grossarl.

Talkschiefer bildet hie und da Lager; jedoch von besonderer Ausdehnung und Bedeutung dürfte nur das am Eingang in die Rastjetzen bei Hofgastein sich befindende seyn. Dieses Lager war zur Gewinnung herrlicher Gestellsteine lange der Gegenstand bergmännischen Abbaues; dieser wurde jedoch auf eine so unvernünftige Weise geführt, dass man nicht nur davon lassen musste, sondern dass auch der Steinbruch selbst nur mit ausserordentlichen Kosten wieder gewältigt werden kann.

Nigrin mit Bitterkalk, Titaneisen, Talk und Feldspath bildet kleine Lager im Chloritschiefer zu Ingelsberg bei Hofgastein. Der Nigrin in krystallischen Massen und krystallisirt in quadratischen Säulen von schwarzer ins Rothe sich ziehender Farbe. Ich besitze in meiner Sammlung eine solche Säule, die nicht vollkommen ausgebildet ist, und einen fremdartigen Kern enthält, den man dem Ansehen nach für braun Menakan (Titanit) ansehen

*) Bergrath Mielichhofer v. Moll's Annalen der Berg- und Hüttenkunde, 1803. 2. Bd. S. 422.

kann. Titaneisen in schwarzen metallglänzenden Blättchen. Talk in Blättchen und grössern Massen, silberweiss und grün. Der Bitterkalk theils krystallisirt (Kernform), theils krystallinische Massen, weiss, grau ins Braune. Der Feldspath weiss ins Braune.

Die übrigen Felsarten der Formation III, als Glimmerschiefer, körniger Kalk, Euphotid und Tonschiefer bilden zwar Einlagerungen im Chloritschiefer dieser Formation, ihre Lager erreichen jedoch jenen Massstab bei weitem nicht, der die ähnlichen Lager im Glimmerschiefer- und Glimmer-Chloritschiefergebirg dieser Formation auszeichnet.

d. Euphotid.

Der ein Glied der Formation III unserer Centralkette bildende Euphotid kömmt im Verhältniss zu den übrigen Formationsgliedern, den Thonschiefer ausgenommen, nur in geringer Ausdehnung vor. Am westlichen Ende der Centralkette tritt derselbe eigentlich nur als untergeordnete Lagerbildung auf, erst in der Mitte und am östlichen Ende derselben zeigt er grössere Entwicklung; er bildet zwar keine selbstständigen Stückgebirge, überlagert jedoch viele Berge auf ihren Rücken und höchsten Gipfeln, bildet ihre Kuppen und steigt bis zu einer Meereshöhe von 8600 Par. F. empor. Fusch, Seidelwinkel in Rauris, Guggensteinkogl und mehrere Orte in Gastein, Grossarl, Muhrwinkel in Lungau.

Der Euphotid erscheint, wie bereits erwähnt, als Lagerbildung in dem Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Thonschiefer dieser Formation, begleitet die Lager von körnigem Kalk in den erwähnten Formationsgliedern und beweist dadurch seine innige geognostische Verwandtschaft mit diesen Felsgebilden. Demungeachtet ist mir in unsrer

Centralkette kein Punct bekannt, wo das Verhältniss einer ordentlichen Wechsellagerung mit den erwähnten Felsarten hervortrete.

Der Euphotid zeigt nur dann ein Getheiltseyn in Gesteinslagen, wenn das häufigere Vorhandenseyn des Diallag oder das Auseinandertreten seiner Bestandtheile eine schiefrige Textur bedingen. Durch Absonderung getrennt, haben seine Massen oft ein geklüftetes, verworrenes, wildes Ansehen.

In der Centralkette erscheint der Euphotid als Berge bildende Felsart und in grösserem Massstabe auftretend durchgehends als Serpentin, mit innig gemengten Bestandtheilen. Nur wo derselbe in den übrigen Felsgebilden Lager bildet und überhaupt in geringerer Masse sich entwickelt, sieht man hie und da seine Bestandtheile, mehr aus einander tretend, eine Art Gabbro bilden: Grossarl, und, Granat in ihr Gemenge aufnehmend, Eklogitfelsen darstellen, in den Seitenthälern von Oberpinzgau. Wo es sich daher hier um den Gebirgseuphotid handelt, kann auch nur von Serpentin die Rede seyn. Den Serpentin der Formation III findet man von lauchgrüner, schwärzlichgrüner und beinahe schwarzer Farbe ins Braune sich ziehend. Das Gestein ist häufig gefleckt, besonders geben ihm dunkelrothe Flecken auf seinem schwärzlich grünen Grunde ein sehr schönes Ansehen: Grossarl. Eben so häufig zeigt sich der Serpentin geadert, die Adern vom hellgrünen Diallag gebildet. Das Gefüge des Serpentins ist meist dicht und feinkörnig und nähert sich dem schiefrigen nur dann, wenn der Diallag im Gesteine häufiger vorkömmt, indem er dann mit seiner Blättchenform die Rolle des Glimmers in andern Gesteinen spielt.

An zufälligen Gemengtheilen führt der Serpentin:

Diallag, in Blättchen und Adern dem Serpentin beigemengt und ihn durchziehend. Von hellgrüner und tombackbrauner ins Schwarze sich ziehender Farbe. Metallglanz: Grossarl, Gastein.

Feldspath, in kleinen, regellos gestalteten Massen hervortretend: Gastein, Rauris, Grossarl.

Talk, in kleinen Blättchen: Brennkogl im Seidelwinkel in Rauris.

Granat, von der rothen Varietät, in Körnern dem Gesteine beigemengt und ihm ein Eklogit artiges Ansehen gebend: Die Seitenthäler von Oberpinzgau.

Magneteisen, in Körnern und kleinen Krystallen: Rauris.

Eisenkies, selten dem Serpentin eingesprengt: Brennkogl, am häufigsten im Muhrwinkel in Lungau.

Starke Zerklüftung ist für den Serpentin characteristisch. Die Klüfte werden oft so zahlreich, dass sie die Zersetzung des Felsgebildes herbeiführen und dasselbe zu einer erdigen Masse verwittern machen. Auf Klüften führt der Serpentin:

Schillerspath, kalkartigen Diallag. Krystallinische Massen, ein Haufwerk regellos vereinter Blättchen, ausgezeichneter Perlmutterglanz, lauchgrün, berggrün, grünlichgrau ins Graue. Mit krystallisirtem Titanit (Sphen), von honiggelber Farbe und erhärtetem grünen Talke im Serpentine von Grossarl. Ferner findet man Schillerspath im Serpentin am Lichterberge bei Brugg, am Brennkog in der Fusch.

Ophit, lauch-, berg- und schwärzlich grün. Im Serpentine am Lichterberge bei Bruck.

Asbest und Amianth, sehr häufig auf Klüften den Serpentin durchziehend. Der Asbest meist von grüner und grünlich weisser, manchmal, besonders der Amianth,

von rein weisser Farbe: Thäler von Pinzgau, Grossarl, Muhrwinkel.

Speckstein, von ziemlich weisser und gelblichweisser Farbe, den Serpentin häufig durchziehend und ihm ein eigenthümliches, geadertes, sehr schönes Ansehen gebend: Gastein.

Eisenkies. Kleine Klüfte: Rauris.

Wirkliche Lagerbildungen sind mir im Serpentine unserer Centralkette nicht bekannt.

e. Thonschiefer.

Der Thonschiefer im eigentlichsten Sinne des Wortes ist ein, in der Formation III unserer Centralkette, weit seltner vorkommendes Felsgebilde, als gewöhnlich angenommen wird. Verwechslungen mit Glimmerschiefer, dessen Gemengtheile so innig verbunden sind, dass das Auge sie schwer erkennt, haben die Fundorte des Thonschiefers mehrzähliger angegeben, als sie sind. Häufig mangelt diesen Gesteinen jene Gleichheit, jenes Ganz- und Ungetrenntseyn der Masse in den einzelnen Lagen, was so characteristisch für den Thonschiefer ist. So viel ich mich in unserer Alpenkette umgesehen habe, so musste ich die Überzeugung gewinnen, dass der Thonschiefer das am seltensten vorkommende Felsgebilde in der Formation III unserer Centralkette sey. Der Thonschiefer bildet Lager im Glimmer- und Chloritschiefer unserer Formation, begleitet den körnigen Kalk und Euphotid in der Reihe ihrer Ablagerungen, zeigt besonders zu letzteren eine grosse Verwandtschaft, indem sie beinahe stets zusammen vorkommen und er ihn auch als Lagerbildung aufnimmt; erscheint auf den Rücken und Gipfeln der höchsten Berge, manchmal wie der Euphotid, ihre Kuppen bildend, und

steigt bis zu einer Meereshöhe von 10000 bis 12000 P. F. empor.

Die Verhältnisse einer Wechsellagerung mit den übrigen Formationsgliedern habe ich an dem Thonschiefer dieser Formation nirgends bemerkt.

In Bezug seiner localen Ausdehnung zeigt der Thonschiefer ein den übrigen Gliedern dieser Formation ähnliches Verhalten, seltner am westlichen Ende der Centralkette vorkommend, wird derselbe gegen ihre Mitte und das östliche Ende zu häufiger und mächtiger in seinen Ablagerungen, ohne jedoch irgendwo ein selbstständiges Stückgebirge zu bilden. So erscheint er vorzüglich in den Seitenthälern: Fusch, Rauris, Gastein und Grossarl.

Seiner Textur gemäss ist der Thonschiefer überall, wo er nur vorkommt, in Gesteinslagen getheilt. Auf ihn scheint jene Katastrophe, die die Zerstörung in das ganze anfängliche Schichtensystem der Felsgebilde der Centralkette brachte, bei weitem jenen Einfluss nicht gehabt zu haben, der auf das Glimmer- und Chloritschiefergebirge Statt gefunden hat; indem in der Reihenfolge seiner Gesteinslagen die anfängliche Ordnung, das merkwürdige Gesetz des Streichens aus NO. nach SW. keineswegs verschwunden, sondern nur die Fallrichtung seiner Gesteinslagen durch die Form der erhobenen Berge verschieden modifizirt wurde.

Der Thonschiefer der Formation III zeigt die verschiedenste Färbung, am öftesten weiss, grün, braun, grau, seltner schwarz, wie auf dem hohen Scharreck in Gastein, beinahe stets mit ausgezeichnetem Seidenglanz. Sein Gefüge ist meist dünnschiefrig und zwar stets gerade, indem ich gebogene Gesteinslagen in unserem Thonschiefer nirgends zu bemerken Gelegenheit hatte.

Durch Aufnahme von Glimmer oder Talkblättchen geht der Thonschiefer in Glimmer- oder Talkschiefer über. Heubachthal, Fusch, Rauris.

Der Thonschiefer der Formation III der Centralkette ist nach meiner bisher gewonnenen Ansicht frei von beigemengten Fossilien, Glimmer und Talk in kleinen Blättchen ausgenommen. Überhaupt scheint auch an anderen Orten, unter anderen Formationsverhältnissen, der wahre uranfängliche Thonschiefer an fremden Beimengungen ausserordentlich arm zu seyn.

Häufige Quarz- und Kalkspathklüfte abgerechnet, werden seine Massen von keinen Gängen durchsetzt. Auf Lagern kommen in ihm vor: Quarz, Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Euphotid, im Bezug ihrer Ausdehnung und mineralogischen Wichtigkeit von keiner Bedeutung und ganz analog den Felsgebilden, die als Glieder dieser Formation auftreten.

Formation IV.

Thonschiefer, dichter Kalkglimmerschiefer.

Ein System von Felsgebilden, bestehend aus Thonschiefer, Glimmerschiefer und dichtem Kalk, auf jedem Falle eine der jüngsten uranfänglichen Formationen, wenn sie nicht bereits den ältesten Gebilden der Übergangszeit zuzuzählen seyn dürfte, begleitet die Formation III am nördlichen Abhange der Centralkette ihrer ganzen Länge nach, und setzt die Felsgebilde derselben mit denen der Voralpen, deren Reihe ausgedehnte Ablagerungen von Übergangsthonschiefer und Übergangskalk eröffnen, im unmittelbaren geognostischen Verband. Nicht minder ausgedehnt dem Streichen nach, wie die übrigen Formationen der Centralkette, zeigt sie jedoch in Bezug ihrer schein-

baren Mächtigkeit, die ungefähr 3000 bis 4000 Klafter betragen dürfte, eine bedeutend mindere Entwicklung als Formationen I und III; sie bedeckt die Felsgebilde der letzteren, und nur am westlichen Ende der Centralkette, wo die II. und III. stellenweise unterdrückt scheinen, lagert sie sich unmittelbar auf die Formation I. Im Bezug des Massstabes der Entwicklung behauptet der Thonschiefer den ersten Rang, ihm folgt der dichte Kalk und diesem der Glimmerschiefer, der eigentlich das Verbindungsglied dieser Formation mit der ihr vorausgegangenen bildet. Diese drei Felsgebilde stehen nicht nur im steten Verhältnisse der Wechsellagerung unter sich, sondern ihre Verwandtschaft begründet sich noch mehr durch die gegenseitigen unzähligen Übergänge, die sie bemerken lassen.

Die Formation IV erhebt sich zu Bergen von 6000 bis 7600 P. F. Meereshöhe, und wird an ihrem nördlichen Saume von den Felsgebilden der Voralpen, von Thonschiefer und dichtem Kalk der Übergangszeit bedeckt.

a. Thonschiefer.

Der Thonschiefer ist das ausgedehnteste Felsgebilde dieser Formation, er zeigt sich in besonders mächtiger Entwicklung in den Bergen an der Sonnseite von Pinzgau, von Mittersill bis Taxenbach, in den Bergen, welche die Strasse von Taxenbach nach Lend durchschneidet, und von da am nördlichen Saume der Centralkette bis an die östliche Gränze. Wo der Thonschiefer mit den beiden anderen Formationsgliedern zusammentrifft, tritt er auch sogleich mit ihnen im Verhältnisse der Wechsellagerung auf, so mit Glimmerschiefer in den Bergen bei Mittersill und Mühlbach, mit dichtem Kalk am Eingange des Passes Klamm in Gastein. Der Thonschiefer erhebt sich zu Ber-

gen von 6000 bis 6500 P. F. Meereshöhe. Ihre Formen sind gerundet, ihre Abhänge sanft, die Vegetation steigt zu ihren höchsten Kuppen empor, sie gewähren dem Auge gleichsam ein freundliches Ruheplätzchen zwischen den kahlen, schroffen, eisbedeckten Spitzen der Centralkette und den zerrissenen, wilden abenteuerlich geformten Hörnern der Kalkberge in den Voralpen.

Der Thonschiefer dieser Formation ist in Gesteinslagen getheilt, die aus NO. nach SW. streichen und sich meist gegen NW. verflächen. Er erscheint meistens von grüner, rother, grauer Farbe, manchmal auch, wie zu Limberg, dunkelschwarz mit Halbmetallglanz. Im Durchschnitte gewährt der Thonschiefer dieser Formation ein rauheres Ansehen als der der vorhergegangenen, dem eigentlich in unserer Alpenkette nur jener eigenthümliche Seidenglanz anzugehören scheint. Sein Gefüge ist stets dünn und gerade schiefrig, und wird nur dort dickschiefrig, wo derselbe in Kalkschiefer übergeht. Pass Klamm.

Der Verwitterung widersteht der Thonschiefer dieser Formation mit wenig Kraft, sie greift zerstörend in das Innerste des Verbandes seiner Massen ein, begnügt sich nicht mit ihrer Zertrümmerung, wie im Gneiss- und Granitgebirge, sondern löst sie förmlich auf, und setzt dadurch Gebirgsabhänge auf lange Strecken in eine ordentliche Bewegung. Daher die ungeheuren Erdbrüche, Plaicken, Schuttanhäufungen in den Thälern der Thonschieferberge, daher die furchtbar zerstörende Wuth der sie durchströmenden Wildbäche, die unbezwingbar, unaufhaltsam, in wenigen Augenblicken manchmal die blühendsten Triften auf die Dauer mehrerer Generationen ganz verwüsten.

Durch Aufnahme von Glimmer bildet der Thonschiefer Übergänge in Glimmerschiefer. Berge bei Mittersill und

Mühlbach in Pinzgau. Durch Aufnahme von Kalk erleidet der Thonschiefer merkwürdige Veränderungen und zeigt in dieser Beziehung interessante Verhältnisse. Wo der Thonschiefer mit seinem verwandten Formationsgliede, dem dichten Kalke, zusammentrifft, zeigt er bereits auf bedeutende Entfernung durch Säuren Gehalt an kohlensaurem Kalk, dieser nimmt zu, wird endlich sichtbar, Kalkspathklüfte durchziehen seine Masse und das Verhältniss der Wechsellagerung tritt ein. Thonschieferlagen wechseln mit Kalklagen, die Mächtigkeit derselben nimmt nach und nach ab, Kalk und Thonschiefer wechseln in höchst dünnen Lagen, der Kalk durchzieht in Adern das ganze Gestein, der Thon verräth sich oft nur mehr durch Farbe und Geruch, kurz aus dem Thonschiefer ist eine eigene thonigkalkige Schiefermasse, ein Kalkthonschiefer, entstanden. Diese Erscheinung bemerkt man besonders ausgezeichnet im Passe Klamm, zwischen Lend und dem Thale Gastein. In diesem Passe, und zwar in der Nähe des sogenannten Steinlhäusels, zeigt dieser Kalkthonschiefer eine ganz eigenthümliche prismatische Absonderung, die seinen Massen das Ansehen von Holzscheitern gibt. Er führt daselbst auch Quarzklüfte, scheint aus NW. nach SO. zu streichen und unter beiläufig 80° gegen NO. zu verflächen. Ähnliche Erscheinungen, nur nicht so ausgezeichnet, erinnere ich mich auf dem Wege von Pinzgau nach Zillerthal in der Gegend von Ronach gesehen zu haben.

An besonders beigemengten Fossilien führt der Thonschiefer dieser Formation:

Glimmer, Talk und Chlorit, besonders häufig ersterer in kleinen Blättchen. Sehr verbreitet.

Quarz, in sehr kleinen Massen und dünnen Lagen. Sehr verbreitet.

Eisenkies, eingesprengt in der Nähe erzführender Lagerstätte.

Als Ganggebilde sind mir im Thonschiefer der Formation IV nur Quarz, Kalkspath und Asbest bekannt. Die Klüfte, welche die beiden ersteren erfüllen, führen manchmal eingesprengt und ausgeschieden an ihren Wänden Eisenkies, Kupferkies und Arsenkies.

Auf Lagern führt dieser Thonschiefer:

Quarz, sehr häufig; meistens rein, selten fremde Beimengungen enthaltend, unter diesen noch am öftesten Kiese. Selten Krystalle von Epidot und Rutil führend, Mühlbachthal in Oberpinzgau. Die Lager von nicht sehr bedeutender Mächtigkeit.

Eisenkies, Kupferkies und Arsenkies, begleitet von Quarz und Thonschiefer, bilden Lager, mitunter von sehr bedeutender Mächtigkeit. So zu Limberg bei Zell in Pinzgau, wo bereits seit langer Zeit ein ausgedehnter Grubenbau auf den im dortigen Thonschiefer aufsetzenden, Kupfer und Eisenkies führenden Lagern umgeht. Man findet auf diesen Lagerstätten auch prismatischen Kupferglanz, und will sogar *) gediegen Kupfer vorkommen gesehen haben. Ähnliche Lagerstätte, doch vorzüglich Arsenkies führend, und der Quarz durch Glimmer in dünne Lagen getheilt, setzen im Rettenbachgraben in Pinzgau auf, waren kurze Zeit Gegenstand bergmännischen Abbaues, stehen aber nun verlassen.

Glimmerschiefer, derselbe, der ein Glied dieser Formation bildet: Dürnbach, Natternach, Salzach in Pinzgau.

---

*) Regierungsrath *Schroll* in v. *Moll's* Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde. 1. Bd. 1797.

Serpentin, ähnlich dem der Formation III., gemengt mit Talk, auf kleinen Klüften Speckstein und manchmal Kiese führend, welch letztere auch eingesprengt in ihm vorkommen. Hintergrund des Glammerthales.

Kalk. Der dichte Kalk dieser Formation. Häufig vorkommend.

Hornstein, bei Zell im Pinzgau, im sogenannten Schmidtenthale. Auch der lagerbildende Quarz zeigt im Thonschiefer dieser Formation häufig Neigung in Kieselschiefer und Hornstein überzugehen.

Wismuthglanz, begleitet von Arsenkies, kleine Lager bildend. Steffelwald bei Mittersill.

Antimonglanz, von der dichten Varietät, begleitet von Arsenkies und Antimonocker, als Product seiner Zersetzung kleine Lager im Kettenbachgraben.

b. Dichter Kalk.

Das zweite Glied dieser Formation bildet, in Bezug der Mächtigkeit seiner Entwicklung, der dichte Kalk. Er erstreckt sich vom östlichen Ende bis zum westlichen der Centralkette und zeigt in der Mitte derselben seine grösste Mächtigkeit. Er lässt sich in seinem Streichen von Ronach am westlichen Ende der Centralkette über Wald und den Gern nach Neukirchen in das Mühlbachthal, wo er den 7219 P. F. hohen Rettenstein bildet, nach Taxenbach in den Pass Klamm, und von da bis in das Alengebiet von Steiermark verfolgen. Er erhebt sich im Passe Klamm, wo er seine mächtigste Entwicklung wahrnehmen lässt, ebenfalls zu Bergen von 6000 bis 7000 P. F. Meereshöhe, die durch ihre senkrechten, kahlen Wände, durch die furchtbaren Abgründe, die sie umgeben, sehr mit den freundlichen Formen der ihnen zunächst stehenden Thonschie-

ferberge contrastiren. Der dichte Kalk steht mit den übrigen beiden Formationsgliedern im Verhältnisse der Wechsellagerung, die, wie bereits erwähnt worden ist, auf die Umstaltung des Thonschiefers eine interessante Einwirkung äussert. Wo der Kalk mit dem Thonschiefer in einer innigen Berührung steht und letzterer gleichsam in ihn übertritt, zeigt der dichte Kalk ausgezeichnete Schichtung; wo er hingegen für sich Berge bildet, ohne in seiner nächsten Umgebung Schiefergesteine zu haben, zeigt er nichts als eine mehr oder weniger regelmässige, massige Absonderung. Er bildet Übergänge in Thonschiefer (Pass Klamm) und in körnigen Kalk (hohe Platte in Pinzgau)

Der Kalk erscheint meist von weisser, röthlicher, bläulicher und blaugrüner Farbe. Am nördlichen Abhange der hohen Platte bei Krimml in Pinzgau findet man ihn von schwarzer Farbe, wo er auch zugleich ein körniges Gefüge annimmt. Sein Gefüge ist dicht und er zeigt nur an einigen Puncten, z. B. hohe Platte und Neukirchen in Pinzgau, Neigung dasselbe mit dem körnigen zu vertauschen. Fremdartige Beimengungen und Lagerbildungen sind mir im Kalke der Formation IV nicht bekannt, und auch auf Gängen führt er nur Quarz und Kalkspath.

c. Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer ist das am wenigsten ausgebreitete Felsgebilde dieser Formation. Er beschränkt sich, was sein Vorkommen betrifft, vorzüglich auf das westliche Ende der Centralkette; erscheint dort wechselnd mit Thonschiefer in Lagern von bedeutender Mächtigkeit und steigt zu Bergen von 6000 P. F. empor. Er ist regelmässig in Gesteinslagen getheilt, bildet Übergänge in Thonschiefer und lässt, was die Richtung seiner Schichten betrifft, das

bekannte Streichen aus NO. nach SW. mit einem Verflächen gegen NW. bemerken. Mühlbach, Dürnbach, Natternach, Salzach in Oberpinzgau.

Er zeigt in seiner Textur etwas Eigenthümliches, was ihn sehr vom Glimmerschiefer der Formation III unterscheidet. Der Glimmer ist nämlich meist in grossen Blättern ausgeschieden, der Quarz, von besonderer Reinheit, wird durch ihn in Lagen getheilt. Manchmal verbinden sich die Glimmerblätter inniger und die Felsart erhält dann einen, besonders schimmernde Flächen darbietenden, Längenbruch. Mir sind bisher weder zufällige Beimengungen noch Ganggebilde in diesem Glimmerschiefer vorgekommen, und auch von Lagerbildungen kenne ich nur Quarz, der in grosser Reinheit und bedeutender Mächtigkeit auftritt.

Mit der Formation IV endet sich die Lagerungsfolge der Felsgebilde, welche die Centralalpenkette Salzburgs constituiren, sie verbindet, gleichsam ein Mittelglied bildend, die primitiven Gesteine des Centralzuges mit den Übergangsfelsgebilden der Voralpen, deren Ablagerungen den weiten Raum zwischen der Centralkette und dem grossen Gebirgszuge, welchen der Alpenkalk bildet, erfüllen. Diese Übergangsgebilde stehen mit der gerade abgehandelten Formation in naher Verwandtschaft: und es sey mir daher erlaubt, ihrer hier ganz kurz zu erwähnen.

1) Wenn man die Formation IV unserer Centralkette: Thonschiefer, dichter Kalk (Rettensteinkalk, Klammkalk) und Glimmerschiefer, am westlichen Ende derselben über die Gränze nach Zillerthal verfolgt, so bemerkt man, dass im Gerlosthale diese Formation in der Gegend des sogenannten krummen Trögls das Thal durchsetzt,

sich von da nach SW. erstreckt, und im Zillerthale in der Gegend von Mairhofen in ihrer eigenthümlichen Form hervortritt. Nördlich von dieser Formation ist die erste Felsbildung, welche uns in dieser Richtung vorkommt, der goldführende Thonschiefer von Zell im Zillerthale. Die Schichten dieses Thonschiefers streichen aus NW. nach SO. und verflächen gegen SW. unter Winkeln von 70°. In ihm setzen Lager auf, deren Masse Thonschiefer und Quarz bilden, die in dünnen Lagen mit einander wechseln, indem der Quarz oft nur eine Mächtigkeit von 2″ bis 12″ besitzt. Der Thonschiefer sowohl als der Quarz dieser Lager führen Kiese und gediegen Gold, und zwar besonders der letztere, dessen Gehalt an diesem Metalle pr. 100 Zentner 25 bis 30 Loth beträgt, während der Thonschiefer der Lager pr. 100 Zentner nur etwa 0,5 Loth an gediegenem Golde enthält. Solcher Lager will man mit dem tiefsten Stollen am Heinzenberg mehrere verkreuzt haben, die sich aber auf weniger, wahrscheinlich auf eines reduciren liessen, indem man das Zwischengestein dieser Lager als ganz analog dem Lagergestein ansprechen muss, und man wahrscheinlich nur taubes oder geringhältiges Lagergestein für Gebirgsgestein erklärt hat. In diesem Falle, woran ich nicht zweifle, würde das goldführende Thonschieferlager am Heinzenberge eine Mächtigkeit von 50 bis 60 Lachter haben. Die Abbauwürdigkeit ist sehr abwechselnd und der tauben Lagermittel sind sehr viele. Die Lager sind ihrem Streichen nach ungefähr 900 Lachter weit bekannt und noch zu wenig aufgeschlossen Die Lager werden, in Abständen von 20 bis 30 Lachter, von schmalen, 1″ bis 2″ mächtigen, Thon führenden, Klüften verkreuzt, aber nicht verworfen. Diese Klüfte streichen aus NO. nach SW. und verflächen gegen NW. Der

Thonschiefer des Gebirges sowohl, als der der Lager ist von grünlichgrauer, blaugrauer und schwärzlichgrauer Farbe mit Seidenglanz. Der mit ihm wechselnde Quarz ist von graulichweisser und grauer Farbe von weissen Quarzschnüren durchzogen. Das gediegene Gold ist oft in ihm sichtbar, besonders häufig aber dann, wenn er einige Stunden gebrannt worden ist. Bevor die Quarzlagen die Lettenklüfte erreichen, werden sie unedel, lassen dann aus und setzen jenseits der Klüfte wieder fort. Aus der Stetigkeit, welche alle Formationen in Bezug ihres Anhaltens dem Streichen der Centralkette nach zeigen, erhellt die Wichtigkeit einer Untersuchung, zur Auffindung der goldführenden Thonschieferformation von Zell an mehreren Orten in den Voralpen, und zwar nördlich der Formation IV unserer Centralkette und südlich des nun folgenden Übergangsthonschiefers. Nicht nur in finanzieller, sondern auch in literarischer Beziehung wäre die Auffindung dieser Formation an mehreren Puncten interessant; denn durch sie würde im salzburgischen Erzgebirge eine ganz neue Fundstätte des Goldes bekannt, das bisher daselbst nur ein ausschliessliches Eigenthum der Formationen I und II ist. (Meine Abhandlung über das Vorkommen des Goldes, d. J. 1831. VIII. 4.) Am Heinzenberg und Rohrbach in Zillerthal geht auf den goldführenden Thonschieferlagern Bergbau um.

2) Nördlich vom goldführenden Thonschiefer von Zell trifft man einen Thonschieferzug, der sich durch seine Erzführung characterisirt, er führt auf Lagern Kupferkies und Spatheisenstein. Letzteren auch auf Gängen: Jochberg in Tyrol, Dienten, Berge bei Bischofshofen. An den genannten Orten mehr oder weniger bedeutender Bergbau.

3) Nördlich dieses Thonschiefers trifft man auf eine

äusserst interessante Felsbildung, nämlich auf den Fahlerz führenden Kalkzug. Ihn bildet dichter Kalkstein, der auf Lagern, Gängen, Butzen, Ruinern (ganz besondere röhrenförmige Gänge) Fahlerze führt. Er erstreckt sich vom Ausgange des Zillerthales, nach Kitzbühel, Leogang etc. Seine Lagerstätte waren, besonders in Tyrol, seit undenklichen Zeiten Gegenstand eines unermesslichen Bergbaues und Gegenstand der Bewunderung eines jeden gebildeten Bergmannes. Leogang, im Salzburgischen, ist ebenfalls sowohl in geognostischer als oryktognostischer Beziehung, wegen der vielen daselbst vorkommenden, zum Theil seltenen Fossilien, ein höchst interessanter Punct, und einer wissenschaftlichen Beleuchtung vollkommen werth.

4) Nördlich vom fahlerzführenden Kalke findet man ein Felsgebilde, das für die geognostische Stellung der Formationen zwischen der Formation IV der Centralkette und dem grossen Gebirgszuge des Alpenkalkes von grosser Wichtigkeit ist, nämlich rother Sandstein in Verbindung mit einem Conglomerate, beide analog dem *Old red sandstone and conglomerate* der Engländer; wodurch sämmtliche diese Thonschiefer und Kalkgebilde in die Reihe der älteren Grauwacken und Grauwackenschiefer versetzt werden.

5) Nördlich von der Ablagerung des alten rothen Sandsteines und seines Conglomerates trifft man einen ausgedehnten Thonschieferzug, der auf Quarz- und Thonschieferlagern Kupferkies, Eisenkies und Fahlerze führt. Der Thonschiefer erscheint zum Theil als wirklicher Grauwackenschiefer. Das Ausgehende dieses Thonschieferzuges wird von junger Nagelflue bedeckt. Der Thonschiefer führt auf Lagern Kalk, analog dem fahlerzführenden. Kützbüchel am Sinnwell und Schattberg, Röhrbühel. — Alle die hier nördlich der Formation IV angeführten Felsgebilde

haben ein südliches Einschiessen. Am nördlichen Saume dieses Systemes von Thonschiefer und Kalkbildungen erheben sich die ersten Berge der grossen Alpenkalkformation. Jener kleinen Ablagerungen, die den jüngsten Felsgebilden angehören und in den Thälern unserer Centralkette, innerhalb der Gränze der 4 Formationen derselben, vorkommen, glaube ich, da sie nur aus Kalktuff und Alluvialablagerungen bestehen, oder Diluvialland bilden, höchstens nur kleine Becken ausfüllen und selten vorkommen, oder als bekanntes Gerölle den Boden der Thäler bilden, hier nicht mehr erwähnen zu dürfen.

Ich schliesse daher meine Abhandlung mit der Bemerkung, dass in unserer Centralkette ein weites Feld offen stehe, nicht nur, um etwa blos neue Fossilien aufzufinden, sondern um noch verschiedene, nicht bekannte Verhältnisse ihrer besondern so interessanten Lagerstätte zu enthüllen, und die Formationen selbst, besonders die Formation II, noch näher zu begründen und festzustellen, oder sie mit andern zu verbinden.

VIII.

Chronologische Liste ausserordentlicher Naturerscheinungen, als: Misswachs, Pest, Erdbeben und Meteore in der Geschichte Kairo's von Sojuti;

bearbeitet vom

Herrn Hofrath *v. Hammer*.

Es wäre für die Naturgeschichte überhaupt und für die Meteorologie insbesondere zu wünschen, dass mehrere Geschichtschreiber ausserordentliche Naturerscheinungen chronologisch genau verzeichnet hätten, weil aus der Vergleichung gleichzeitiger Ereignisse manches bisher Dunkle aufgehellet werden könnte.

Sojuti, der berühmte Polygraph, gest. i. J. d. H. 911 (1505), welcher nebst mehreren anderen Geschichten eine der geschätztesten der Stadt Kairo und Egyptens schrieb, hat derselben ein chronologisches Verzeichniss solcher ausserordentlicher Naturbegebenheiten beigefügt, aus welchem hier mit Übergehung des Misswachses, der Pest und des Erdbebens blos das, was die Meteore betrifft, ausgezogen ist:

Im J. d. H. 242 (856 nach Christi) regnete es im Dorfe Soweida, welches zu Kairo gehört, Steine, deren einer zehn Rotl (das Rotl hat 20 Unzen) wog; im J. 278 (891), als noch zwei Tage vom Monate Moharrem übrig waren (12. Mai), zeigte sich ein Komet; im J. 303, Ende Moharrems (Ende April 925), fiel ein Stern, indem

er unmittelbar vor Untergang der Sonne unter grossem Donnergekrache von Süden nach Norden zog; im J. 330 im Moharrem (October 941) ging ein Komet auf, dessen Kopf gegen Westen, dessen Schweif gegen Osten, und der dreizehn Tage sichtbar; im J. 359 im Silhidsche (October 970) fiel ein Stern, dessen Glanz hell wie Sonnenlicht, unter Donnergekrach; im J. 420 im Redscheb (im Juli 1029) fielen viele Sterne mit heftigem Getöse und starkem Lichte; im J. 425 (1034) fiel ein Stern mit Donnergetöse und einem Lichte wie Fackeln; man sagt, dass er sich bei seinem Falle spaltete. Im J. 441 im Silhidsche (Mai 1050) erhob sich eine schwarze Wolke, welche den Tag verfinsterte, und von allen Seiten des Himmels erschienen Feuer, welche die Leute ängstigten, doch nach einer Stunde klärte sich der Himmel auf. Am 12. des Monats D'schemasiulocher des J. 448 (27. Juni 1056) erschien zur Morgenzeit ein Komet mit weisser Mähne, welche dem Auge beiläufig zehn Ellen lang schien, und welcher nach einem Monate verschwand. Im Schewwal des J. 451 (1059) verbreitete sich in der Nacht über dem Himmel ein grosses Licht wie Blitz, es war auf der einen Seite weiss, auf der andern roth, und dauerte ein Drittel der Nacht. Anfangs Dschemasiulewwel d. J. 458 (April 1066) erschien ein Komet mit drei Ellen breiter und viele Ellen langer Mähne; zu Ende des Monats ging bei Sonnenuntergang ein anderer auf, dessen Mähne sich gegen Süden dehnte. Dieses Verzeichniss endet mit der Pest im Jahre des Heils 841 (1437). Hierauf folgt die Geschichte der Errichtung der Taubenpost, welche doch auch zur Naturgeschichte gehört.

Die Taubenpost organisirte der grosse Sultan *Nureddin* (der Noradinus der Kreuzfahrer) i. J. d. H. 567 (1171),

von Nubiens Gränze bis an die persische zu Hamedar. Im J. 591 (1195) vervollkommnete der Chalife *Nossir li Dinillah* die Einrichtung, indem über die Brieftauben, welche Hamam el-batakat hiessen, genealogische Register gehalten wurden; die edelsten derselben wurden bis zu 1000 Ducaten bezahlt. Der Richter *Mohieddin Ben Abdes-sahir* schrieb eine besondere Abhandlung hierüber, worin der Ort ihres Ausfluges zu Kairo, und der Ort ihrer Ankunft zu Alexandria bestimmt angegeben ist; mit Regeln über den Lakonismus des Styles der mit der Taubenpost gesandten Briefe. *Sojuti* gibt hierauf Auszüge aus mehreren zum Lobe der Brieftauben verfertigten Abhandlungen und Sendschreiben, unter anderen ein Gedicht, aus welchem man den Ursprung der mittelalterlichen europäischen Fabel ersieht, dass Mahommed eine Taube abgerichtet habe, welche aus seinem Ohre fressend, ihm göttliche Offenbarungen zuzuflüstern schien.

Meteorologische Beobachtungen. November 1833.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 6 Uhr früh. Barom. 0° R.	Um 6 Uhr früh. Thermomet.	Um 6 Uhr früh. Wind.	Um 3 Uhr Nachmittags. Barom. 0° R.	Um 3 Uhr Nachmittags. Thermomet.	Um 3 Uhr Nachmittags. Wind.	Um 10 Uhr Abends. Barom. 0° R.	Um 10 Uhr Abends. Thermomet.	Um 10 Uhr Abends. Wind.	Witterung.
	Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		
1	27.621	+ 7.5	SW. schwach	27.488	+ 12.5	SO. schwach	27.447	+ 7.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
2	27.408	+ 10.5	W. stark	27.458	+ 10.5	NNW. mitt.	27.465	+ 7.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
3	27.222	+ 10.5	W. still	27.109	+ 13.5	W. mitt.	27.215	+ 7.0	W. stark	Sonne mit Wolken
4	27.400	+ 6.5	W. stark	27.338	+ 7.5	WNW. stark	27.555	+ 3.8	WNW. stark	Sonne mit Wolken
5	27.628	+ 4.0	W. stark	27.725	+ 3.8	NNW. mittel.	27.774	+ 3.0	W. stark	Sonne mit Wolken
6	27.757	+ 5.0	W. stark	27.714	+ 6.8	WNW. stark	27.636	+ 4.8	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
7	27.507	+ 5.8	SSO. mitt.	27.434	+ 6.8	WNW. mitt.	27.258	+ 4.0	WNW. mitt.	Trüb und Regen
8	27.040	+ 4.8	SW. schwach	27.086	+ 4.8	NW. schwach	27.164	+ 3.0	WNW. schw.	Trüb und Regen
9	27.258	+ 4.0	WNW. schw.	27.318	+ 5.0	WNW. schw.	27.480	+ 2.0	WNW. mitt.	Trüb und Regen
10	27.704	+ 2.5	WNW. stark	27.763	+ 4.8	WNW. mitt	27.823	+ 2.5	WNW. mitt.	Trüb und Regen
11	27.855	+ 2.5	WNW. mitt.	27.895	+ 2.5	NW. mitt.	27.899	− 0.3	NW. schwach	Heit. u. Sonne m. W.
12	27.897	+ 0.5	SO. schwach	27.833	+ 4.0	SO. schwach	27.864	+ 0.5	SO. schwach	Sonne mit Wolken
13	27.843	+ 2.5	OSO. schw.	27.843	+ 2.8	WNW. schw.	27.878	+ 2.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
14	27.806	+ 2.5	OSO. still	27.803	+ 2.8	OSO. schw.	27.865	+ 1.5	SO. schwach	Trüb und Regen
15	27.867	+ 0.8	SO. stark	27.896	+ 3.0	SO. stark	27.906	+ 0.0	SO. mitt.	Trub und Regen
16	27.898	+ 0.5	SO. stark	27.800	+ 1.8	SO. stark	27.840	+ 0.5	SO. mittel.	Sonne m. Wolk. u. heit.
17	27.833	+ 1.5	SO. mitt.	27.823	+ 1.5	OSO. schw.	27.820	+ 0.8	SO. mitt.	Heiter
18	27.818	+ 1.5	NW. schwach	27.754	+ 4.5	S. still	27.711	+ 3.0	SW. schwach	Nebel und Regen
19	27.746	+ 4.5	NW. schwach	27.700	+ 5.5	NW. schwach	27.688	+ 3.5	NW. schwach	Trub und Regen
20	27.688	+ 3.8	W. still	27.708	+ 5.0	W. still	27.706	+ 3.5	SO. schwach	Trüb und Regen
21	27.681	+ 2.8	SO. schwach	27.631	+ 4.5	SO. schwach	27.608	+ 3.8	OSO. schw.	Trub und Regen
22	27.555	+ 4.8	OSO. schwach	27.563	+ 5.0	WNW. mitt.	27.500	+ 3.5	WNW. schw.	Trub und Nebel
23	27.433	+ 2.8	S. still	27.452	+ 10.5	S. schwach	27.478	+ 5.0	S schwach	Sonne mit Wolken
24	27.424	+ 2.8	SO schwach	27.439	+ 6.0	SSO. schwach	27.468	+ 2.5	S. schwach	Sonne m. W. u. Nebel
25	27.458	+ 2.8	NW. still	27.444	+ 4.0	W. still	27.450	+ 2.0	W. still	Trüb und Nebel
26	27.474	+ 3.8	WNW. still	27.620	+ 4.3	WNW. mitt.	27.760	+ 2.0	WNW. schw.	Trüb und Regen
27	27.806	+ 1.3	NW. still	27.777	+ 3.3	SW. schwach	27.744	+ 0.5	SO. mitt.	Heiter
28	27.686	+ 0.5	SO. stark	27.602	+ 1.3	W. stark	27.488	+ 0.2	SO. stark	Sonne m. Wolk. u. trüb
29	27.338	+ 2.0	SO. stark	27.380	+ 4.5	OSO schwach	27.458	+ 2.5	SO. schwach	Trüb
30	27.609	+ 3.8	NNO. still	27.619	+ 6.0	WSW. schw.	27.710	+ 3.0	W. schwach	Regen u. trub

Meteorologische Beobachtungen. December 1833.

Der Beobachtungsort liegt 107.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittags.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		
1	27.893	+ 5.0	W. schwach	27.928	+ 6.2	NW. schwach	27.968	+ 3.5	NW. schwach	Trüb
2	27.853	+ 1.0	SO. still	27.683	+ 4.0	SW. schw.	27.628	+ 2.5	WSN. schw.	Nebel und Regen
3	27.531	+ 5.0	SO. still	27.505	+ 5.0	WNW. stark	27.481	+ 3.0	WNW. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
4	27.421	+ 6.0	W. stark	27.428	+ 8.0	WNW. stark	27.419	+ 5.0	WNW. stark	Trüb und Regen
5	27.428	+ 8.5	WNW. stark	27.162	+ 9.0	WNW. still	27.469	+ 6.5	W. schwach	Trüb u. Sonne m. Wlk.
6	27.474	+ 9.5	W. mitt.	27.472	+ 9.0	W. still	27.482	+ 6.0	WNW. still	Trüb u. Sonne m. Wlk.
7	27.662	+ 5.0	W. schwach	27.642	+ 7.0	W. still	27.488	+ 3.5	S. mitt.	Trüb u. Sonne m. Wlk.
8	27.354	+ 8.0	W. stark	27.502	+ 7.0	W. still	27.594	+ 3.0	WNW. mitt.	Trüb u. Sonne m. Wlk.
9	27.644	+ 4.3	WNW. mitt.	27.478	+ 7.0	SSO. stark	27.284	+ 4.0	W. stark	Trüb u. Sonne m. Wlk.
10	27.163	+ 10.5	W. Sturm.	27.343	+ 5.0	W. stark	27.386	+ 2.5	W. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg
11	27.231	+ 4.0	W. mittel.	27.193	+ 5.0	WNW. stark	27.166	+ 2.0	WNW. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
12	27.138	+ 2.8	SSO. schwach	27.135	+ 2.5	WNW. stark	27.226	+ 1.0	WNW. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
13	27.296	+ 1.2	W. mitt.	27.[illegible]14	+ 2.2	WNW. stark	27.398	+ 0.5	WNW. stark	Son. m. Wlk. u. Schnee
14	27.474	+ 0.8	WNW. stark	27.632	+ 2.0	WNW. stark	27.645	— 1.5	WNW. mitt.	Son. m. Wlk. u. Schnee
15	27.615	— 1.8	SO. schwach	27.620	+ 0.2	SSO. schwach	27.638	+ 2.0	W. stark	Schnee und Regen
16	27.567	+ 4.8	WNW. stark	27.477	+ 6.0	WNW. stark	27.392	+ 6.0	WNW. stark	Trüb und Regen
17	27.315	+ 6.0	WNW. schw.	27.255	+ 8.0	WNW. stark	27.282	+ 6.0	WNW. stark	Sturm
18	27.368	+ 6.0	WNW. Sturm	27.165	+ 6.0	WNW. mitt.	27.300	+ 4.5	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
19	27.557	+ 4.5	W. mitt.	27.664	+ 5.0	W. schwach	27.522	+ 3.8	WNW. schw.	Trüb und Regen
20	27.511	+ 1.0	SO. mittel.	27.457	+ 10.8	W. mitt.	27.450	+ 6.0	S. schwach	Sonne mit Wolken
21	27.444	+ 7.5	W. still	27.153	+ 6.0	OSO. schwach	27.059	+ 3.8	SO. schwach	Son. m. Wolk. u. Sturm
22	27.270	+ 4.2	W. stark	27.332	+ 4.3	W. stark	27.354	+ 1.0	W. schwach	Sonn. m. Wolk. u. Reg.
23	27.138	+ 2.8	SW. schwach	27.110	+ 9.8	SSW. schw.	27.120	+ 5.0	SW. schwach	Trüb und Regen
24	27.135	+ 8.8	WNW. Sturm	27.255	+ 8.0	WNW. schw.	27.285	+ 4.8	W. schwach	Trüb und Regen
25	27.205	+ 7.5	WNW. mitt.	27.215	+ 9.0	W. stark	27.200	+ 5.8	W. schwach	Sonne mit Wolken
26	27.236	+ 2.0	W. Sturm	27.416	+ 3.0	W. Sturm	27.624	— 1.0	W. Sturm	Regen und Schnee
27	27.870	— 1.2	WNW. mitt.	27.762	— 1.0	SO. mitt.	27.678	— 2.5	SO. mitt.	Sonne mit Wolken
28	27.604	— 1.8	SO. schwach	27.572	+ 0.5	SSO schwach	27.578	— 1.0	S. schwach.	Trüb und Schnee
29	27.649	+ 2.5	W. mitt.	27.528	+ 4.0	S. schwach	27.384	+ 3.0	WSW. mitt.	Trüb, Regen u. Sturm
30	27.328	+ 8.0	WSW. Sturm	27.255	+ 7.0	W. stark	27.300	+ 4.8	WNW. mitt.	Regen
31	27.358	+ 6.8	WNW. stark	27.416	+ 7.6	W. stark	27.224	+ 5.0	W. stark	Regen

Meteorologische Beobachtungen. Jänner 1834.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh. Barom. 0° R.	Um 8 Uhr früh. Thermomet.	Um 8 Uhr früh. Wind.	Um 3 Uhr Nachmittags. Barom. 0° R.	Um 3 Uhr Nachmittags. Thermomet.	Um 3 Uhr Nachmittags. Wind.	Um 10 Uhr Abends. Barom. 0° R.	Um 10 Uhr Abends. Thermomet.	Um 10 Uhr Abends. Wind.	Witterung.
	Paris Z.	Grad R.		Paris Z.	Grad R.		Paris Z.	Grad R.		
1	26.965	+ 4.8	W. Sturm	27.037	+ 5.0	W. Sturm	27.153	+ 3.0	W. stark	Sturm und Regen
2	27.220	+ 2.8	W. stark	27.303	+ 3.5	W. stark	27.378	+ 0.0	W. stark	Trüb und Schnee
3	27.637	— 1.0	NW. stark	27.670	+ 0.5	NW. stark	27.607	— 1.0	NW. stark	Sonne mit Wolken
4	27.242	— 0.5	SW. mitt.	27.025	+ 4.0	W. stark	27.173	+ 2.0	WNW. Sturm	Regen, Gewitter
5	27.611	— 0.5	WNW. Sturm	27.745	— 0.2	NNW. stark	27.802	— 2.0	NNW. schw.	Sonne mit Wolken
6	27.834	— 4.5	NNW. still	27.803	— 2.0	SSO. schw.	27.758	— 4.0	SO. schwach	Trüb
7	27.660	— 6.0	SO. schwach	27.657	— 3.0	OSO stark	27.652	— 4.0	OSO. schw.	Son. m. W. u. Schnee
8	27.568	— 4.5	OSO. schw.	27.425	— 2.0	SO mitt.	27.308	— 1.0	SSO. schw.	Nebel
9	27.147	+ 0.8	SO. mitt.	27.080	+ 2.0	OSO. mitt.	27.112	+ 1.0	SO. schwach	Trüb, Sonne m. Wolk.
10	27.175	+ 1.0	SO. schwach	27.208	+ 1.5	OSO. still	27.298	+ 1.0	OSO. schw.	Nebelreissen
11	27.404	+ 1.2	OSO. still	27.487	+ 2.5	WNW. still	27.532	+ 0.5	WNW. schw.	Nebelreissen
12	27.480	+ 0.2	OSO. schwach	27.308	+ 2.2	OSO. stark	27.428	+ 1.0	OSO. schwach	Trüb und Nebel
13	27.534	+ 2.0	OSO. still	27.623	+ 3.0	O. still	27.699	+ 4.0	W. schwach	Trüb und Regen
14	27.744	+ 5.8	W. still	27.737	+ 6.5	SO schwach	27.700	+ 1.0	SO. schwach	Heiter mit Nebel
15	27.569	+ 1.8	SSO. stark	27.552	+ 3.0	OSO. schw.	27.580	+ 1.0	SO. schwach	Dichter Nebel
16	27.728	+ 1.5	SSW. still.	27.727	+ 3.5	SO. schwach	27.712	+ 1.5	O. still	Dichter Nebel
17	27.724	+ 2.5	SSW. still	27.692	+ 5.0	S. still	27.650	+ 3.0	W. mitt.	Son. m. Wolk. u. Neb.
18	27.401	+ 2.5	WNW. still	27.382	+ 8.0	W. still.	27.428	+ 4.5	W. schwach	Sonne mit Wolken
19	27.419	+ 5.5	W. stark	27.392	+ 7.0	S. schwach	27.500	+ 4.0	WNW. mitt.	Trüb, Regen,
20	27.224	+ 3.0	WNW. schw.	27.382	+ 5.0	WNW. schw.	27.558	+ 3.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
21	27.774	+ 5.0	WNW. stark	27.781	+ 7.0	W. stark	27.733	+ 4.5	W. schwach	Trüb
22	27.738	+ 3.8	SW. schwach	27.672	+ 10.0	W. schwach	27.650	+ 5.0	W. schwach	Heiter
23	27.644	+ 7.8	W. stark	27.643	+ 9.0	WSW. stark	27.620	+ 6.0	W. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
24	27.490	+ 11.0	WNW. Sturm	27.407	+ 13.8	WNW. Sturm	27.440	+ 7.0	WNW. mitt.	Trüb
25	27.318	+ 14.0	WNW. Sturm	27.330	+ 14.8	WNW. stark	27.578	+ 5.5	NNW. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
26	27.711	+ 5.5	WNW. stark	27.648	+ 5.0	WNW. mitt.	27.600	+ 5.0	WNW. mitt.	Regen und Gewitter
27	27.530	+ 11.5	WNW. mitt.	27.482	+ 12.8	WNW. stark	27.460	+ 8.0	NNW. stark	Trüb, Sturm, Regen
28	27.519	+ 8.5	SSW. still	27.442	+ 13.8	WNW. mitt.	27.361	+ 7.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk., trüb
29	27.241	+ 4.0	SW. schwach	27.332	+ 7.5	WNW. Sturm	27.448	+ 3.0	NNW. stark	Sturm
30	27.655	+ 3.0	WNW. stark	27.702	+ 3.0	WNW. stark	27.773	+ 1.0	WNW. stark	Trüb
31	27.852	+ 0.5	WNW. mitt.	27.882	+ 3.2	WNW. mitt.	27.880	+ 2.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk., trüb
Mittel	27.509	+ 3.00		27.506	+ 5.00		27.528	+ 2.34		

Mittl. Barometerstand = 27.515. Therm- = + 3°.45. Mittel aus Max. u. Min. = + 2°.16.

ZEITSCHRIFT
FÜR
PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Untersuchung der Mineralwässer zu Szalattnya und Gestencze in Niederungarn;

vom

Hrn. Dr. *Alois Wehrle.*

Im Jahre 1832 hat Herr Doctor von *Moisisowitz*, bei Gelegenheit der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien, auf die Wichtigkeit der verschiedenen Mineralwässer Ungarns, und jener zu Sleatsch insbesondere, so wie auch die Wirkungen des letztern bei verschiedenen Krankheitsformen aufmerksam gemacht, doch hat derselbe der Autorität der Ärzte der Vorzeit, und jener des berühmten *Hufeland* huldigend, wie schon mehrere andere Ärzte dieses und des verflossenen Jahrhunderts, die chemische Analyse dieser als so wichtig erkannten und beschriebenen Wässer für unwichtig, unrichtig, und sogar für zwecklos erklärt, zugleich aber die Ansicht entwickelt, die Chemisten tödten bei ihrer Untersuchung das Wasser, und finden daher nur die Bestandtheile des Cadavers oder des Skelets, nicht aber das eigentliche belebende und wirkende Princip des Wassers, daher sie auch über die Ursache, so wie über die Art der Wirkung der Mineralwässer keinen gehörigen oder entsprechenden Aufschluss zu geben im Stande seyn.

Doch wenn man in Betrachtung zieht, dass auf chemischem Wege, und zwar bei hoher Temperatur erzeugte unorganische Verbindungen, z. B. das Quecksilber *Pro-Chlorid* oder *Mercurius dulcis*, auch *Calomel* genannt, als specifische Mittel gegen besondere Krankheiten anerkannt sind, deren Wirkungen bis jetzt von keinem Arzte einem besondern, diesem Mittel zukommenden belebenden oder wirkenden Princip zugeschrieben wurden, obwohl die Art und Verschiedenheit der Wirkung desselben in der That eben so wenig, als jene der verschiedenen Mineralwässer bekannt ist; so erscheint auch die Annahme eines solchen Princips zur Erklärung der Wirkungen der Mineralwässer überflüssig, und wenn man die wichtigen Folgerungen, welche die Untersuchungen der Anatomen am Cadaver für die Medicin begründeten, berücksichtiget, so dürfte es auch dem Chemisten erlaubt seyn, eine kleine Parthie eines Mineralwassers umzubringen, um in dem Cadaver oder Skelete desselben den Gesetzen nachzuforschen, nach welchen die natürlichen, so wie die künstlichen Mineralwässer auf den thierischen Organismus wirken, und er darf vielleicht hoffen, dass seine Untersuchungen durch die Annahme eines belebenden, bis jetzt durch keine Thatsache erwiesenen Princips, nicht überflüssig, noch zwecklos geworden sind, wenn auch ihre Unvollkommenheit, eben so, wie die Unvollkommenheit aller Erfahrungswissenschaften, nicht in Abrede gestellt werden kann.

Wenn *Theophrastus Paracelsus*, *Leonhard Turneisen Taverno montanus*, Antimon, Gold, Markasit, Kakimie oder das unzeitige Erz eines Metalls, ferner ein *Acidum terrae centrale*, einen *Aether spirituosus* oder einen *Spiritus mineralis*, als Bestandtheile der Mineralwasser nachwiesen, wovon die einen gar nicht, die andern wenigstens

in den Mineralwässern, wie man jetzt mit Gewissheit überzeugt ist, nicht existiren; so sieht man, dass die Ärzte der Vorzeit den Mangel an Erfahrungen in dieser Hinsicht durch eben nicht sehr glückliche Hypothesen zu ersetzen suchten, und mit Recht haben daher andere auf solche Resultate keinen hohen Werth gesetzt, noch weniger aber konnten sie auf diese wichtigen Folgerungen bauen. Selbst *Aristoteles* und *Galenus*, welchen wir so schätzbare Erfahrungen verdanken, konnten uns in dieser Hinsicht nichts Werthvolles hinterlassen, denn erst durch die Bemühungen der Chemisten der neueren Zeit, namentlich durch jene des *Berzelius*, *Davy*, *Gay-Lussac*, *Mitscherlich*, *Rose*, *Thénard* und vieler anderer, sind wir in den Stand gesetzt worden, chemische Untersuchungen vorzunehmen und die Arbeiten der Vorzeit, welche man mit diesem Namen belegte, so schätzbar und folgenreich sie sich auf die Entwicklung der Wissenschaft erweisen, lieferten gewiss nur unrichtige Resultate und dürfen daher nicht mehr einen Grund abgeben, hypothetischen Ansichten vor erwiesenen Erfahrungen den Vorzug einzuräumen.

Wenn der Herr Dr. *J. Schwarzzott* in seiner Monographie der Herkulesbäder bei Mehadia, Wien 1831, die beobachtete Erscheinung, dass das Karlsbader Wasser die Kohlensäure noch bei 59 R. behalte, einem besondern lebendigen Bindungsprincip der Bestandtheile zuschreibt, anstatt dies in der Eigenschaft der neutralen kohlensauren Salze zu suchen, das zweite Verhältniss, Kohlensäure fester anzuziehen, als dies reines Wasser zu bewirken vermag; wenn *Kretschmar* angibt, es könnten zufolge der chemischen Theorie keine eisenhältigen Schwefelwässer bestehen, da es doch bekannt ist, dass Eisenoxydul aus

seinen Auflösungen in Säuren durch Schwefelwasserstoffgas nicht gefällt wird, so beruhen diese und ähnliche Angaben auf nicht gekannten oder missverstandenen chemischen Erfahrungen; wenn endlich auch der Chemist der neuern Zeit viele Naturerscheinungen nicht zu erklären vermag, auch die Resultate seiner Untersuchungen oft abweichen, und daraus auf eine Unvollkommenheit des chemischen Wissens geschlossen werden kann, so ist doch durch die Annahme eines belebenden oder geistigen Princips der Mineralwässer diesem Mangel noch nicht abgeholfen, denn die Existenz dieses Princips ist nicht erwiesen, auch lassen sich die Wirkungen der Mineralwässer ohne Annahme eines solchen Princips zwanglos erklären und wo dies bei dem jetzigen Standpuncte der Wissenschaft noch nicht möglich ist, dürfen wir hoffen, dass dies auf dem Wege der Erfahrung später gelingen wird.

Bekannt ist nämlich der höchst wohlthätige Erfolg einer gelinden und öftern Reibung des Körpers. Die sich in vielen Sauerbrunnen entwickelnden oft warmen, den Körper bestreichenden Gasarten, dürften diese mechanische Wirkung vielleicht im gesteigerten Grade üben, und dadurch schon zur Heilung mancher Krankheitsformen wesentlich beitragen, welche Wirkung überdies durch eine veränderte, oft sehr angenehme Lebensweise im Bade, durch eine häufigere Bewegung in freier Luft und durch andere auf den Kranken günstig wirkende Umstände bedeutend unterstützt wird. Eben so ist es bekannt, dass, wenn ein fester Körper in ein mit Kohlensäure gesättigtes Wasser gestellt wird, sich in kurzer Zeit an demselben Gasblasen sammeln; dasselbe beobachtet man, wenn man sich im Kohlensäure haltigen Wasser badet, jedes Haar des in Wasser getauchten Theils des Körpers

bedeckt sich in Kurzem mit Gasblasen, deren Volumen allmälig gesteigert wird, bis sie endlich ihren Standpunct verlassen, in die Höhe steigen, wobei sie sogleich durch andere ersetzt werden. Bei genauer Beobachtung dieses Verhaltens auf verschiedene Individuen, scheint es in der That, als wenn diese Bildung und Entwicklung der Gasblasen nicht von der Beschaffenheit des Wassers, sondern von dem erregten galvanischen Zustande des im Wasser befindlichen Individuums abhängig sei. So wie sich demnach eine verschiedene Thätigkeit äussert, wenn Metalle in verschiedenem Zustande, in Säuren oder in Salzauflösungen verschiedener Art getaucht werden, und es nicht gewöhnlich ist, diese erregte Thätigkeit einem besondern lebendigen Princip zuzuschreiben; eben so muss dasselbe Wasser auf verschiedene Individuen, oder verschiedene Mineralwässer auf dasselbe Individuum eine eigenthümliche Wirkung äussern, welche eigentlich weder dem Wasser noch dem Individuum zukommt, sondern in der That das Product der wechselseitigen Einwirkung beider auf einander ist. Ein Wasser von gleichem Kohlensäure- und Salzgehalte, überhaupt von gleichen Bestandtheilen, wird daher nur auf gleichartige Individuen eine gleiche Wirkung äussern, und bei einer verschiedenen Wirkung desselben Mineralwassers auf zwei ähnliche Individuen darf man daher nicht auf eine Verschiedenheit des belebenden Princips desselben Wassers, sondern auf eine Verschiedenheit der durch dasselbe erregten galvanischen Zustände schliessen. Die Thätigkeit, welche sich demnach bei der Einwirkung eines Mineralwassers auf den Menschen äussert, lässt sich durch die Annahme eines verschieden erregten galvanischen Reizes ebenfalls erklären; die Art, wie diese Thätigkeit erregt wird, ist mit der Erregung der

galvanischen Electricität gleichartig, und wenn wir auch bis jetzt noch kein Maass für den Grad des erregten galvanischen Zustandes haben, ja, wenn es auch nicht einmal gelungen ist, diesen durch den Gebrauch eines Mineralwassers erregten galvanischen Zustand nachzuweisen, so ist doch die Annahme eines solchen mit den jetzigen allgemeinen Erfahrungen in Einklang; sie gestattet die folgerichtige Erklärung der verschiedenen Wirkungen der Mineralwässer, und weiset die Wichtigkeit der chemischen Analyse dieser höchst interessanten Naturproducte nach, dagegen die Annahme eines belebenden Princips des Wassers und eine Nichtachtung der verschieden gesteigerten Lebensthätigkeit, das ist, eine Nichtachtung der erwiesenen Lebenskraft des badenden Individuums selbst, einen Widerspruch einschliesst. Obwohl daher der berühmte *Hufeland* und mehrere achtbare Ärzte der neuern Zeit aus der Analyse der Mineralwässer keinen besondern Nutzen für die Medicin erwarten, und durch die Annahme eines besondern belebenden Princips jede chemische Untersuchung für unmöglich und zwecklos darstellen, so wird doch durch die Betrachtung, dass der berühmte *Cuvier* aus Skeleten und Gebeinen die Eigenthümlichkeit der organischen Wesen der Vorwelt nachgewiesen hat, auch die Hoffnung der Chemisten erregt, dass wenigstens, durch die Untersuchung der Mineralwässer, wenn diese wirklich nur die Untersuchung ihres Skelets erzielen sollte, doch Resultate erreicht werden könnten, welche sowohl für die Medicin als auch für die Geognosie nützlich werden, dass daher diese Arbeiten nicht zwecklos, auf jeden Fall aber so lange nicht als überflüssig zu betrachten sind, so lange es dem menschlichen Verstande nicht gelingt, eine zweckmäs-

sigere und entsprechendere Untersuchungsmethode auszumitteln.

Diese Andeutungen dürften hinreichen, mich wegen der folgenden Arbeit bei jenen zu entschuldigen, welche die analytischen Untersuchungen der Mineralwässer für zwecklos erklären; sie werden zum Theil als Bestätigung, zum Theil als Berichtigung der verschiedenen Ansichten über den Werth der chemischen Analysen dienen, und in Verbindung mit der Betrachtung der Resultate chemischer Analysen die Beurtheilung erleichtern, ob mit Beihilfe der chemischen Untersuchung und consequenter Analogie geschwindere und vielleicht auch wichtigere Resultate über die Art der Wirkung der Mineralwässer zu erhalten sind, als durch die Annahme eines geistigen, lebendigen oder belebenden Princips derselben.

Das Vorkommen der Mineralquellen in Ungarn überhaupt.

Unter allen Staaten Europa's besitzt unstreitig Ungarn und Siebenbürgen die zahlreichsten und verschiedenartigsten warmen und kalten Mineralquellen, sie scheinen mit den trachytischen und vulkanischen Gebilden dieses merkwürdigen Landes überhaupt in geognostischer Verbindung zu stehen, indem sie sich überall in der Nachbarschaft derselben finden. Die Umgebung von Schemnitz in Niederungarn ist vorzüglich reich an denselben, und das benachbarte Glashüttenthal, so wie das Eisenbacherthal enthalten dieselben in bedeutender und ergiebiger Menge. Zwei und eine halbe Station südlich von Schemnitz auf der Strasse nach Waitzen befindet sich in einem angenehmen Thale auf der Sr. Durchlaucht dem Herzog von *Koburg-Kohary* gehörigen Herrschaft Szalattnya bei dem Orte

gleichen Namens ein seit den ältesten Zeiten bekannter Sauerbrunnen; ähnliche Brunnen befinden sich in dem benachbarten Orte Gyugy und auf der angränzenden Puszta Kyralyfia bei Gestencze; sie finden sich in Ofen, dann östlich im Vatergebirge zu Parad und an dem Abhange dieses Gebirges zu Erlau und Miskulz; nördlich von Schemnitz, an der Strasse nach Neusohl, finden sich ähnliche Wässer zu Sleatsch bei Altsohl, in Neusohl selbst erscheinen sie in den Liptauer Alpen zu Stuben und werden nordwestlich durch das berühmte Bad zu Trentschin, nordöstlich durch die Bartfelder Bäder begränzt, ziehen sich, obwohl in minderer Bedeutung, längst den Karpathen bis nach Siebenbürgen, und enden endlich in den berühmten Herkulesbädern zu Mehadia.

Hier sollen vorerst die Resultate der Untersuchung des Sauerbrunns zu Szalattnya und jene des Wassers zu Gestencze auf der Pusta Kyralyfia vorgelegt werden, welchen aber die andern, in dem Verhältnisse, als es mir die Geschäfte erlauben, folgen sollen, wofern diese Untersuchung zweckmässig und nützlich erkannt werden sollte.

Ursprung des Mineralwassers zu Szalattnya oder Szlatina.

Dieses zufolge seines bedeutenden kohlensauren Gehalts als Sauerbrunnen sich darbietende Mineralwasser entspringt aus einer glimmerreichen, das Urgebirge bedeckenden Grauwacke und Grauwackenschiefer, welches von Trachyt- und Dionit-Conglomerat und feinkörniger Molasse bedeckt ist, in dem Orte Szalattnya selbst aber entblösst zu Tage steht, so wie in der Nähe des Badhauses die Bedeckung mit der Molasse deutlich beobachtet werden kann. An dem Abhange dieser Molasse hat das Was-

ser gegen die Thalseite zu einen Hügel von Kalktuf gebildet, in welchem sich aber in einer Tiefe von einigen Fuss durchaus keine Versteinerungen finden und welcher durch das krystallinische Ansehen ganz an manche Dolomite erinnert; spät er nahm der Ausfluss des Wassers eine andere Richtung, welche die jetzige Quelle bildet. Der verstorbene Fürst von *Kohary* liess in der Nähe dieser Quelle ein Gasthaus und mehrere Badekabinette bauen und um die Quelle einen englischen Park anlegen, der gross genug ist, um denjenigen, welche das Wasser brauchen, zu einer angenehmen Promenade zu dienen. Die Lage dieses Brunnens ist übrigens sehr angenehm. Die vielen Edelsitze der Nachbarschaft und des Städtchens Szagh, in welchem sich das Comitatshaus des löblichen Honter-Comitats befindet, die geringe Entfernung desselben von Gran, Waitzen und Pest machen in Verbindung mit der Beschaffenheit des Wassers diesen Ort zu einem Badeort sehr geeignet.

Physische Eigenschaften des Wassers zu Szalattnya.

Das Mineralwasser von Szalattnya ist rein, klar und geruchlos; bei einer Temperatur der Atmosphäre = 18° R. zeigte es eine Temp. = 15° R., welche sich gleich zu bleiben scheint; es besitzt einen sehr angenehmen erfrischenden Geschmack, welchen es auch nach mehrtägigem Transporte und mehrere Wochen anhaltender Aufbewahrung in wohlgeschlossenen Flaschen behält; sind die Flaschen nicht gut geschlossen, so lässt es ein gelblich weisses Pulver fallen; vermischt man es mit Wein, so braust es und gibt in Verbindung mit demselben ein sehr angenehmes Getränke, wobei es sich nur mit wenigen Weinsorten etwas schwärzt.

Wie in den meisten Säuerlingen, so auch hier, findet eine immerwährende und ziemlich heftige Gasentwicklung Statt. Körper, welcher Art sie immer sind, werden in diesem Wasser nur langsam übersintert, was auf einen geringen Antheil von kohlensaurem Kalk hindeutet, welches auch die Analyse bestätiget. Das spec. Gewicht ist = 1,0034 und 100 W. Kubikzolle desselben wiegen 24398 W. Gran Medicinalgewicht. In dem Parke befinden sich zwei Brunnen, wovon der eine als Trinkwasser, der andere als Badewasser verwendet wird. Sie sind nur einige Klafter von einander entfernt, in chemischer Hinsicht aber nicht verschieden, da aber der letztere weiter ist und daher von der Mittagssonne mehr getroffen wird, so setzt sich in demselben als Folge der grösseren Kohlensäureentweichung mehr kohlensaurer Kalk ab, welches aber eben so, wie der Zufluss des Regenwassers, durch eine leichte Bedachung leicht entfernt werden könnte.

Der Zufluss der Trinkquelle ist nicht bedeutend, und beträgt in 24 Stunden nicht viel über 150 Kubikfuss. Der Zufluss der Badequelle ist bedeutender, doch lässt sich die Grösse desselben nicht erheben, weil der Abfluss unterirdisch, und nicht zugängig ist.

Chemische Untersuchung des Szalattnyaer Mineralwassers.

Bei der Untersuchung dieses Wassers wurden folgende Puncte berücksichtiget:

a) Die Menge der gasförmigen Stoffe, welche es enthält.

b) Die Menge und Beschaffenheit der fixen Bestandtheile.

c) Die Beschaffenheit der Gasarten, welche sich aus demselben entwickeln und

d) die Beschaffenheit des Sinters, welcher sich aus diesem Wasser absetzt.

Zum Behufe der Bestimmung der Menge gasförmiger Stoffe und ihrer Beschaffenheit, wurden 33,3 Kubikzoll dieses Wassers in einen Kolben gefüllt und in der Nähe der Quelle mit drei Woulfischen Flaschen in Verbindung gesetzt, welche mit reinem Barytwasser gefüllt waren, das Wasser nun bis zum Sieden erhitzt, und in diesem Zustande so lange erhalten, bis die erste Vorlage durch die sich entwickelnden Wasserdämpfe ganz heiss geworden war, nach welcher Zeit der gebildete kohlensaure Baryt gesammelt wurde. Er betrug im trocknen Zustande 82,85 Gr., welches 17,58 Gr. oder 24,65 Kubikzoll Kohlensäure entspricht; 100 Kubikzoll dieses Wassers enthalten beinahe 52,79 Gr. oder 74,03 Wien. Kubikzoll dieser Säure. Um die Resultate dieses Versuchs zu controliren, wurden acht Wien. Kubikzoll dieses Wassers in einen Kolben gefüllt, mit dem pneumatischen Quecksilberapparate in Verbindung gesetzt und im Mittel von drei Versuchen 6,20 Kubikzoll Gasarten erhalten, von welchen aber reines Kali nur 5,80′ absorbirte, welches 75 Kubikzoll für 100 Kubikzolle des Wassers angibt. Das vom Kali nicht absorbirte Gas ergab sich als reines Stickgas, welchem zufolge 100 Kubikzolle dieses Wassers 75 Kubikzoll kohlensaures Gas und
5 „ „ Stickgas enthalten.

Als dasselbe Wasser in einer wohlgeschlossenen Flasche nach Schemnitz transportirt und daselbst auf gleiche Weise untersucht wurde, ergab sich ein Gehalt von Kohlensäure von 54 Kubikzoll für 100 Kubikzoll des Wassers. Somit betrug der Säuregehalt um 21 Kubikzoll oder 28 p. C.

weniger, welche demnach beim Öffnen der Flasche entweicht, die Flasche mag noch so gut geschlossen seyn. Obwohl in diesem Falle das Wasser nur noch etwas weniges über das halbe Volumen an Kohlensäure enthält, so ist es doch noch so erfrischend und angenehm als an der Quelle, und zeigt sehr viel Ähnlichkeit mit dem Biliner Marienbade, Eger- und Selterwasser, in welchen der kohlensaure Gehalt bedeutend grösser angegeben wird. Zur Bestimmung der festen Bestandtheile dieses Wassers wurden 100 Wien. Kubikzoll in einer Platinschaale über der Weingeistflamme abgedampft, die erhaltenen Salze mit Wasser behandelt und dadurch die auflöslichen Salze von den unauflöslichen geschieden; das Gewicht der erstern betrug 27,86, das Gewicht der unlöslichen dagegen 19,08 und die Menge der festen Bestandtheile demnach 46,94, welches für 1000 Gewichtstheile des Wassers berechnet,

1,1217 lösliche und
0,7820 unlösliche Salze gibt.

Die im Wasser löslichen Salze reagiren alkalisch, indem sie sowohl die Curcumapapiere braun als die rothen Lackmuspapiere blau färben, und einen ausgezeichneten alkalischen Geschmack besitzen, obwohl das Wasser selbst nicht alkalisch, sondern sauer reagirt und nicht den geringsten laugenhaften, sondern einen angenehmen erfrischenden Geschmack besitzt. Mit Säuren behandelt, brauste die Auflösung derselben auf und gab mit Salpetersäure neutralisirt, mit Bariumchloridlösung, dann mit Silberauflösung, bedeutende, mit oxalsaurem Ammoniak und mit Natriumplatinchlorid geringe Niederschläge.

Die Auflösung der Salze war wasserklar und farbenlos, ohne den geringsten Stich ins Gelbliche; eben so zeigten sich die getrockneten Salze; wurden sie aber zur Glüh-

hitze gebracht, so schwärzten sie sich und es schied sich Kohle aus. Bei diesem Verhalten vermuthete ich das Daseyn von Quellsäure, doch als ich die neutrale Lösung mit essigsaurem Kupferoxyd versetzte, entstand kein Niederschlag; dieser Niederschlag bildete sich auch nicht, als kohlensaures Ammoniak bis zur Wiederauflösung des gefällten kohlensauren Kupferoxydhydrats zugetheilt wurde. Diese durch Erhitzung verkohlte Säure verhielt sich ganz wie Essigsäure. Die auflöslichen Salze enthalten demnach Kaliumchlorid, Natriumchlorid, kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron, essigsaures Natron und etwas schwefelsauren Kalk.

Die im Wasser unlöslichen Bestandtheile liessen, mit Salzsäure behandelt, ein graues Pulver zurück, welches erhitzt schwarz, in Berührung mit der Luft geglüht grau, mit kohlensaurem Kali geschmolzen und mit Salzsäure gewaschen weiss erschien und sich als reines Siliciumoxyd erwies, dagegen die Salzsäure deutliche Spuren von Eisen aufnahm. Offenbar war hier das Siliciumoxyd mit einem kohlenstoffhaltigen Körper verbunden, welcher vielleicht Quellsäure ist, doch nicht als solche nachgewiesen werden konnte, da die löslichen Salze von dieser Säure keine Spur enthalten.

Die salzsaure Auflösung der im Wasser unlöslichen Salze gab mit Baryumchloridlösung nur einen sehr geringen Niederschlag; mit Salmiak und reinem Ammoniak versetzt bildete sich ein weisser Niederschlag, der durch Trocknen gelb wurde und in Salzsäure aufgelöst, mit reinem Kali in Übermaass versetzt und digerirt, ein braunes Pulver zurückliess, welches sich als Eisenoxyd nachwies. Die alkalische Auflösung mit Salzsäure neutralisirt und mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, gab einen gelblichen

Niederschlag, in welchem durch die blaue Reaction mit Kobaltlösung, dann durch Boraxglas und Eisendraht, Thonerde, Phosphorsäure und Manganoxyd nachgewiesen wurde.

Die ammoniakalische Flüssigkeit wurde zur Fällung des überschüssig zugesetzten Baryumchlorids mittelst Schwefelsäure neutralisirt, dann mit Übermaass von reinem Ammoniak und endlich mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, welches einen bedeutenden Niederschlag bewirkte, endlich wurde die abfiltrirte Flüssigkeit mit Zusatz von kohlensaurem Kali zur Trockne abgedampft, dann neuerdings im Wasser aufgelöst, wo dann ein weisses Pulver zurückblieb, welches sich als kohlensaure Bittererde erwies. Die unlöslichen Salze enthalten demnach schwefelsauren Kalk, kohlensauren Kalk, kohlensaure Bittererde, kohlensaures Eisenoxyd, phosphorsaures Aluminium und Manganoxyd. Um nun die Menge dieser nachgewiesenen Bestandtheile auszumitteln, wurden vorerst die auflöslichen aus 100 Kubikzoll erhaltenen Salze in einer gewogenen, mit einer mit Calciumchlorid gefüllten Rohre verbundenen Flasche mit Salzsäure übergossen und der sich ergebende Abgang für Kohlensäure berechnet; er betrug 1,235 und entspricht 3,022 kohlensaurem Natron. Die erhaltene saure Auflösung wurde mit Baryumchlorid versetzt und der erhaltene schwefelsaure Baryt gesammelt und geglüht. Er wog 16,75 Gr.

Eine gleiche Menge dieser auflöslichen, aus 100 Kubikzollen erhaltenen Salze, wurde mit reiner Salpetersäure neutralisirt und dann mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, der erhaltene Niederschlag wog 29,69. Da aber die löslichen Salze nicht allein schwefelsaures und salzsaures Natron, sondern auch schwefelsauren Kalk und salzsaures Kali enthalten, so musste erst die Menge des Kalkes und

des Kali gesucht werden, um dann aus der gefundenen schwefelsauren Baryt- und Silberchloridmenge, die entsprechende Menge dieser Salze berechnen zu können.

Zu diesem Zwecke wurde mittelst Salzsäure das überschüssig zugetheilte Silber gefällt, die Flüssigkeit dann mit reinem Ammoniak und mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, der erhaltene oxalsaure Kalk wurde in schwefelsauren Kalk verwandelt, welcher 0,736 wog. Da dieser 1,25 schwefelsauren Baryt äquivalent ist, so wurde diese Menge von den obigen 16,75 schwefelsauren Baryt abgezogen, und nun die Schwefelsäure der 15,5 Gr. schwefelsauren Baryts als schwefelsaures Natron berechnet, dessen Menge demnach 9,480 betrug. Die von Kalk befreite Flüssigkeit wurde nun mit etwas Natriumplatinchlorid versetzt, zur Trockne abgedampft und dann mit Alkohol gewaschen, wo 2,11 Kaliumplatinchlorid zurückblieb, welches 0,646 Kaliumchlorid entspricht. Da diese Kaliumchloridmenge 0,308 Chlor enthält und dieses 1,24 Silberchlorid entspricht, so bleiben von den oben gefundenen 29,69 Silberchlorid 28,45 für Natriumchlorid zu berechnen, welches demnach 11,630 beträgt, wornach die auflöslichen

Salze 11,630 Natriumchlorid,
0,646 Kaliumchlorid,
9,480 schwefelsaures Natron,
0,736 schwefelsauren Kalk,
3,022 kohlensaures Natron enthalten und

der sich ergebende Abgang von 2,346 als essigsaures Natron berechnet werden kann.

Die im Wasser unauflöslichen Salze wurden in verdünnter Salzsäure aufgelöst, zur Trockne abgedampft und im Wasser aufgelöst; es bleibt ein graues Pulver im Rückstande, welches gewaschen und getrocknet 0,280 wog, als

es geglüht wurde, eine schwarze Farbe annahm und mit Pottasche geschmolzen, mit Salzsäure gewaschen, weisses Siliciumoxyd zurückliess, welches 0,105 wog. Die Salzsäure, mit welcher das Siliciumoxyd gewaschen wurde, liess mit Ammoniak gesättigt Eisenoxyd fallen, welches 0,009 wog; die mit dem Siliciumoxyd verbundene kohlenstoffhältige Substanz betrug demnach 0,166.

Die vom Siliciumoxyd geschiedene salzsaure Auflösung wurde mit Salmiakauflösung und dann mit reinem Ammoniak versetzt, wodurch ein weisser Niederschlag bewirkt wurde, welcher 0,184 wog; er wurde neuerdings in Salzsäure gelöst und die Auflösung mit reinem Kali im Übermaass versetzt und digerirt, das ausgeschiedene Eisenoxyd gesammelt, die alkalische Auflösung aber mit Salzsäure neutralisirt und dann mit kohlensaurem Ammoniak gefällt. Das gefällte Eisenoxyd wog 0,016, in Verbindung mit dem obigen demnach 0,025, dagegen das mit kohlensaurem Ammoniak gefällte phosphorsaure Aluminiumoxyd 0,164 wog.

Die ammoniakalische Flüssigkeit wurde mit oxalsaurem Ammoniak gefällt; der erhaltene oxalsaure Kalk zuerst für sich, dann mit kohlensaurem Ammoniak gemengt, geglüht, lieferte 14,365 kohlensauren Kalk; die vom Kalk geschiedene Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali versetzt, zur Trockene abgedampft und neuerdings im Wasser aufgelöst, hinterliess einen weissen Rückstand, welcher geglüht 1,645 reiner Bittererde oder 3,255 kohlensaurer Bittererde entspricht. Als die Auflösung noch mit phosphorsaurem Natron und reinem Ammoniak versetzt wurde, setzte sich noch das Doppelsalz der Bittererde ab, welches geglüht 0,745 wog und mit 40 pC. Bittererde in Rechnung gebracht, 0,298 reiner oder 0,620 kohlensaurer Bit-

tererde entspricht, welche demnach in Verbindung mit den obigen 3,258 Gr. 3,875 beträgt; als eine gleiche Menge dieser, aus 100 Kubikzollen des Wassers dargestellten unlöslichen Salze in Salzsäure gelöst und mit Baryumchlorid versetzt wurde, bildete sich ein Niederschlag, welcher 2,258 wog und 1,328 schwefelsaurem Kali entspricht. Letzterer ist aber äquivalent 0,974 kohlensaurem Kalke, welche Menge desselben demnach von den obigen 14,365 Gr. kohlensauren Kalk in Abrechnung zu bringen ist. Diesem zufolge enthalten demnach die unlöslichen 19,08 Theile Salze,

	13,391	kohlensauren Kalk,
	3,875	kohlensaure Bittererde,
	0,105	Siliciumoxyd,
	0,166	kohlenstoffhältige Substanz,
	0,025	kohlensaures Eisenoxyd,
	0,164	phosphorsaures Aluminium und Manganoxyd,
	1,328	schwefelsauren Kalk,
Summa	19,054.	

Der sich ergebende Abgang ist als Folge der Arbeit unvermeidlich.

Als endlich 100 Kubikzoll dieses Wassers in einer mit etwas Salzsäure gefüllten Vorlage destillirt, das Destillat aber in einer Platinschale abgedampft wurde, blieb 2,125 Salmiak zurück, welcher 1,669 kohlensaurem Ammoniak entspricht; als dieser Salmiak verflüchtigt wurde, hinterliess er einen kohligen Rückstand. Es hat sich daher nebst dem kohlensauren Ammoniak noch eine flüchtige kohlenstoffhaltige, wahrscheinlich alkalische Substanz verflüchtigt und mit der Salzsäure verbunden. Obwohl ich in wiederholten Versuchen dieselben Resultate erhielt, so war ich doch nicht bis jetzt im Stande, diese Substanz in jener

Menge darzustellen, welche zu ihrer nähern Untersuchung erforderlich wird, aber sie macht es wahrscheinlich, dass vielleicht das kohlensaure Ammoniak, so wie diese Substanz, als Product der Zerlegung eines den Cyanverbindungen ähnlichen, in den Mineralwässern enthaltenen Azot haltigen Stoffes ist, und es sind daher bei der Untersuchung solcher Mineralwässer, welche diesen Stoff in grösserer Menge enthalten, Resultate zu erwarten, welche über diesen Gegenstand eine nähere Aufklärung geben; vielleicht wird dieser Stoff, um unzerlegt dargestellt zu werden, das Abdampfen der Mineralwässer in dem Vacuum der Luftpumpe erforderlich machen, welche mir nicht in der Grösse zu Gebote steht, als dieser Versuch zu erfordern scheint.

Zufolge dieser Resultate enthalten 100 Kubikzoll oder 24398 Gran oder 10000 Gewichtstheile dieses Wassers

11,830	Gran	oder	4,8446	Th.	Natriumchlorid,
0,646	„	„	0,2647	„	Kaliumchlorid,
9,480	„	„	3,8855	„	schwefelsaures Natron,
2,064	„	„	0,8459	„	schwefelsauren Kalk,
3,022	„	„	1,2386	„	kohlensaures Natron,
13,391	„	„	5,5598	„	kohlensauren Kalk,
3,875	„	„	1,6465	„	kohlensaure Bittererde,
2,346	„	„	0,9616	„	essigsaures Natron,
1,669	„	„	0,6804	„	kohlensaures Ammoniak,
0,105	„	„	0,0434	„	Siliciumoxyd,
0,166	„	„	0,0680	„	kohlenstoffhaltige Subst.,
0,025	„	„	0,0103	„	kohlensaures Eisenoxyd,
0,164	„	„	0,0696	„	phosph. Alum- u. Manganoxyd
48,783	Gr.	enth.	20,1189	„	feste Bestandtheile.
52,790	„	„	21,6019	„	Kohlensäure,
2,233	„	„	0,9156	„	Stickstoff,
24294,194	„	„	995,36736	„	Wasser.

Jod, Brom, Fluor, Lithion und Strontian, welche man in neuerer Zeit in manchen Mineralwässern nachgewiesen hat, konnten in diesem Wasser, obwohl grössere Mengen desselben zu diesem Zwecke besonders untersucht wurden, nicht nachgewiesen werden.

Vergleicht man die in der folgenden Tabelle vereinigten Resultate der neuern Analysen des Egerwassers, des Marienbades, des Biliner- und des Selter Sauerbrunnes nach *Berzelius*, *Steinmann* und *Bischoff*, so findet man, dass sich das Szalattnyaer Wasser in seiner Zusammensetzung ganz diesen Wässern nähert, und dass es daher beim innern Gebrauche diesen ähnliche, wenn nicht gleichartige Wirkungen hervorbringen wird. Dass in jenen Wässern kein kohlensaures Ammoniak und weder quellsaures noch essigsaures Natron nachgewiesen wird, liegt wahrscheinlich blos in dem Umstande, weil die Analyse derselben früher statt fand; auch ist es zufolge der Untersuchungen von *Vogel* höchst wahrscheinlich, dass das Szalattnyaer Wasser eigentlich kein essigsaures Natron enthalte, sondern dass dieses erst durch die Einwirkung des schwefelsauren Salzes auf die im Wasser befindliche eigenthümliche Kohlenstoffverbindung gebildet werde, welche wahrscheinlich durch ihre Zerlegung auch das kohlensaure Ammoniak bildet; da aber diese Verbindung bis jetzt nicht dargestellt werden konnte, so wurden indessen die Producte der Zerlegung derselben, als in dem Wasser enthaltend angenommen, weil sie unmittelbar nachgewiesen wurden, bis es endlich gelingen wird, die Art der Zusammensetzung dieser kohlenstoffhaltigen Verbindung zu erweisen. Bei der Einwirkung der Säuren auf Roheisen wird ebenfalls eine kohlenstoffhaltige, dem Humus ähnliche Verbindung gebildet; es kann daher durchaus nicht

als erwiesen betrachtet werden, dass die in dem Mineralwasser enthaltene, durch das Kochen und durch die Einwirkung der Salze desselben wahrscheinlich in Essigsäure, kohlensaures Ammoniak und kohlenstoffhaltiges Siliciumoxyd zerfallende Kohlenstoffverbindung organischen Ursprungs sey, sondern es wäre möglich, dass diese Verbindung durch die Einwirkung des unterirdischen Feuers auf kohlenstoffhaltige Verbindungen gebildet werde, obwohl es auf der andern Seite nicht unwahrscheinlich ist, dass Mineralwässer, indem sie einen moorartigen Boden durchdringen, aus diesem etwas von dem löslichen Humusextracte auflösen und dieses zum Theil verändern; man wird daher die Verunreinigung der Mineralwässer durch organische Überreste besonders zu berücksichtigen haben, und darf diese ja nicht mit den ursprünglichen, dem Wasser zukommenden Bestandtheilen, verwechseln.

In 10,000 Theilen des Wassers

Bestandtheile des Mineralwassers.	d. Salzquelle b. Eger nach *Berzelius*	Ferdinand's-quelle z. Marienb. nach *Berzelius* und *Steinmann*	des Kreuzbrunnes z. Marienbad nach *Berzelius*	des Biliner Sauerbrunns nach *Steinmann*	des Selterwassers nach *Bischoff*	des Szalattnyaer Wassers nach *Wehrle*
Kaliumchlorid	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	0,2647
Natriumchlorid . . .	11,419	11,714	17,661	3,811	21,205	4,8446
Schwefelsaures Natron .	28,022	29,344	49,631	7,212	0,323	3,8855
Schwefelsaurer Kalk . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	0,8459
Schwefelsaures Kali . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	2,462	. . . . . .	. . . . . .
Kohlensaures Natron .	6,781	7,982	9,288	31,182	7,624	1,2386
Kohlensaures Lithion .	0,035	0,088	0,149	0,114	. . . . . .	. . . . . .
Kohlensaurer Kalk . .	. . . . .	5,223	5,123	13,058	2,431	5,5598
Kohlensaurer Strontian .	. . . . .	0,007	0,005	0,018	. . . . . .	. . . . . .
Kohlensaure Bittererde .	1,039	3,970	3,540	2,573	2,077	1,6465
Kohlensaures Manganox.	0,016	0,120	0,050	0,015	. . . . . .	. . . . . .
Kohlensaures Eisenoxyd	0,092	0,520	0,229	0,064	0,200 mit Manganoxyd	0,0103
Salpeters. Kalk mit Str.	1,848					
Phosphorsaure Thonerde	0,032	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	. . . . . .
Phosphorsaurer Kalk .	. . . . .	0,007	0,004	0,019	Natr. 0,357	0,0696 und Manganoxyd
Essigsaures Natron . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,007	. . . . . .	0,9616
Kohlensaures Ammoniak	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	0,6804
Kohlenstoffhalt. Substanz	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . .	0,0680
Siliciumoxyd	0,639	0,872	0,505	0,549	0,376	0,0434
	49,923	59,847	86,184	51,040	34,597	20,1189

Wenn die den Mineralwässern beigemengten Salze die eigentliche Wirkung veranlassen, so muss das Szalattnyaer Wasser diesen Wässern, mit welchen es hier verglichen wurde, nachstehen. Dort aber, wo man einen wohlthätigen Reiz mittelst der Kohlensäure zu erzielen beabsichtigt, wird dasselbe im Gegentheile dem Zwecke besser entsprechen, weil man von demselben die Hälfte mehr als vom Selterwasser, $2\frac{1}{2}$mal mehr als vom Eger- und Biliner Sauerbrunn, 3mal mehr als von der Ferdinandsquelle zu Marienbad, und 4mal mehr als von dem Kreutzbrunn zu Marienbad wird trinken können, bis jener oft nicht vortheilhafte und heftigere Reiz durch die Salze bewirkt wird. Liegt die Wirkung in der eigenthümlichen, den organischen Verbindungen analogen Kohlenstoff- und wahrscheinlich auch Stickstoff-haltigen Verbindung, welche die Chemisten, indem sie das Wasser kochen, wahrscheinlich in Essigsäure und kohlensaures Ammoniak verändern, also in dem obigen Sinne der Ärzte umbringen; so enthält das Szalattnyaer Wasser von denselben nachweisbare Mengen und darf daher in seiner Wirkung keinem bekannten Säuerling nachgesetzt werden. Dass dieses Wasser keine Quellsäure enthält, welche *Berzelius* durch seine neueste Analyse in dem Porlawasser in Schweden nachgewiesen hat, wird demselben eher zum Vortheile als zum Nachtheile gereichen, denn wenn die Quellsäure das Product der Zerlegung der organischen Stoffe in moorigen Örtern ist, aus welchen es das Wasser auflöst, so muss jedes quellsaure Salze haltiges Wasser als ein durch organische Überreste verunreinigtes betrachtet werden, und so lange demnach nicht besondere medicinische Wirkungen der Quellsäure nachgewiesen sind, so lange wird der Gehalt der Quellsäure im Wasser eben so wie ein geringer Gehalt

von Lithion und Strontian in medicinischer Hinsicht keine Beachtung verdienen.

Zum Behufe der Bestimmung der Beschaffenheit der aus der Quelle sich entwickelnden Gasarten wurde eine Parthie derselben in einer Glocke aufgefangen, dann in einem Quecksilberapparat, und nachdem das Wasser mittelst Druckpapier weggenommen war, mit geschmolzenem Kalihydrat in Berührung gebracht, welches, dem Volumen nach, 27 p. C. Kohlensäure absorbirte und eine Gasart zurückliess, die sich als reines Stickgas verhielt; es enthalten 100 Volumtheile dieses Gases demnach 73 Volumen Stickgas und 27 Volumen kohlensaures Gas; ob und in welchem Verhältnisse die Menge dieser Gasarten mit der Menge des ausfliessenden Wassers stehe, konnte nicht ausgemittelt werden.

Der Sinter, welcher sich aus diesem Mineralwasser absetzt, wurde aus einem Brunnen genommen, welcher 50 Schritte von der Quelle abgetieft, aber nicht vollendet wurde, weil die Arbeiter in diesem festen Gesteine nicht fortzukommen vermochten. Durch eine vorläufige Untersuchung wurde die Gewissheit erhoben, dass derselbe nebst kohlensaurem Kalk, vorzüglich kohlensaure Bittererde, kohlensaures Eisenoxyd, dann phosphorsaure Thonerde und Manganoxyd und zwar in jenem Verhältnisse enthalte, in welchem diese Bestandtheile im Mineralwasser selbst nachgewiesen worden sind, so wie auch die Bestimmung der Menge derselben auf gleiche Weise statt fand. Dieser Untersuchung zufolge enthielt der Sinter:

76,245 kohlensauren Kalk,
22,826 kohlensaure Bittererde,
0,654 Siliciumoxyd,
0,645 kohlensaures Eisenoxyd und

0,050 phosphorsaure Aluminium- und Manganoxyde. Eine ähnliche Zusammensetzung besitzen aber manche Dolomite, deren Zusammensetzung übrigens in Hinsicht auf die Menge der kohlensauren Bittererde nicht constant ist, so wie dies auch bei den verschiedenen Mineralwässern der Fall ist, deren Gehalt an kohlensaurer Bittererde wesentlich abweicht. So verhält sich die Menge des kohlensauren Kalkes zur kohlensauren Bittererde im Karlsbader Wasser wie 308 : 178, im Biliner Sauerbrunnen wie 305 : 257. *Klapproth* fand einen Dolomit aus

46,50 kohlensaurer Bittererde,
52,08 kohlensaurem Kalk,
0,25 Manganoxyd und
0,50 Eisenoxyd;

einen anderen aus 65 kohlensaurem Kalk und 35 kohlensaurer Bittererde zusammengesetzt.

Ure gibt in seinem chemischen Wörterbuche an: der biegsame Dolomit sei aus 62 kohlensaurem Kalk und aus 36 kohlensaurer Bittererde, der dichte Dolomit von *Gurhof* in Niederösterreich aus

70,5 kohlensaurem Kalk und
29,5 kohlensaurer Bittererde zusammengesetzt,

und ich werde später zeigen, dass der Sinter des Wassers zu Gestencze, welches kaum eine Viertelstunde von der Szalattnyaer Quelle entfernt liegt, 27 Prct. kohlensaure Bittererde enthält. Aus dieser Betrachtung geht die grosse Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Dolomite, welche sich übrigens meistens in der Nähe warmer oder Kohlensäure haltiger Quellen finden, diesen ihren Ursprung zu verdanken haben. Man wird sich davon leicht überzeugen können, wenn man den Dolomit benachbarter heisser oder Kohlensäure haltiger Quellen, z. B. den

Dolomit von Baden bei Wien, einer analytischen Untersuchung unterzieht und dann das Verhältniss des kohlensauren Kalkes und der kohlensauren Bittererde desselben, mit dem Verhältnisse dieser Salze vergleicht, in welchem sie sich in dem warmen Wasser selbst finden. Wenn sich zwischen diesen an mehreren Orten der Zusammenhang nachgewiesen hat, wird es auch erlaubt seyn, die Bildung der Dolomite an jenen Orten dem neptunischen Wege zuzuschreiben, wo sich nunmehr keine Bittererde führende Quellen finden, welche in der Zeit entweder versiegt sind, oder einen andern Abfluss genommen haben.

Untersuchung des Sauerbrunns auf der Kyralfyaer Pusta bei Gestencze.

Das Gut oder die Pusta Kyralfya, auf welcher sich diese Quellen befinden, gränzt an die Herrschaft Szalattnya und ist von den Brunnen gleichen Namens höchstens eine Viertelmeile westlich an der Strasse nach Schemnitz gelegen. Die Quellen entspringen an dem Abhange eines aus Sand und Molasse bestehenden Hügels und zwar mehrere in einer Reihe. Eine derselben ist versiegt und zum Theile auch eingestürzt. Jeder der kleinen Hügel, wo die Quellen entspringen, hat eine Höhe von 9 bis 15 Fuss und besitzt eine kraterförmige Vertiefung an dem höchsten Puncte, aus welcher das Wasser hervorsteigt und über die äussere Wand des Hügels ins Thal hinabfliesst, und indem es sowohl an dem obern Rande, als an den Seitenwänden des Hügels Sinter absetzt, diesen sowohl in der Höhe als Breite vergrössert. Die Hügel bilden Vulkane im Kleinen, aus deren Krater sich statt Lava Sauer-

brunn ergiesst, welche unter günstigen Verhältnissen zu bedeutender Höhe heranwachsen und den Beweis zur Bildung einzelner oder ganzer Reihen von Gebirgshöhen auf neptunischem Wege auf gleiche Art abgeben können, wie die trachytischen Gebirge der Auvergne für die Bildung der Berge auf vulkanischem Wege. Die Krater haben eine Tiefe von vier bis fünf Fuss; sie haben einen festen aber durchlöcherten Boden, durch welchen das Wasser in dieselben hinaufsteigt. Ihre Weite ist 24 bis 30 Zoll; sie werden in dieser Eigenschaft von den Landleuten als natürliche Badewannen benutzt und ihre Wirkungen bei vielen Krankheiten, welche aber nicht medicinisch nachgewiesen worden sind, sehr gerühmt.

Der Kalksinter, aus welchem diese Hügel bestehen, ist an einzelnen Stellen ganz krystallinisch und dem Dolomit sehr ähnlich; aus den eingebrochenen Vertiefungen entnommen, enthält er keine organischen Überreste; an jenen Stellen, wo das Wasser über denselben hinabfliesst, sieht er ganz dem Sinter des berühmten Wasservulkans auf Island ähnlich und ist schneeweiss.

Die Temperatur des Wassers aller dieser Quellen ist + 15° R, während die Temp. der atmos. Luft = 19 war. Das Wasser ist in denselben in einer immerwährenden kochenden Bewegung, welche durch die Entwicklung der Gasarten veranlasst wird. Es verbreitet einen kaum bemerkbaren Geruch nach Schwefelwasserstoffgas; der Geschmack desselben ist jenem zu Szalattnya ähnlich, doch nicht so angenehm, daher es von den benachbarten Landleuten wenig getrunken wird, welche es vorziehen, den Sauerbrunnen zum Getränke von Szalattnya zu holen. Das spec. Gewicht des Wassers ist 1,0042 und 100 Kubikzoll desselben wiegen 14403 Gran.

Die Menge des Wassers, welche diese Quellen liefern, dürfte 600 Kubikfuss in 24 Stunden nicht übersteigen. Die Quelle Nr. 1 ist die ergiebigste; alte Leute der Umgebung erinnern sich eines bedeutenden Zuflusses und der Umstand, dass die Quelle Nr. 5 jetzt ganz versiegt ist, vorzüglich aber die Furchen, welche das Wasser in höhern Horizonten ober dem jetzigen Abflusse gebildet hat, scheinen diese Angabe zu bestätigen.

Chemische Untersuchung dieses Wassers.

Da, mit Ausnahme des essigsauren Bleioxyds und des salpetersauren Silberoxyds, welche in dem Wasser einen gelblichweissen Niederschlag bewirkten und dadurch den durch den Geruch angedeuteten Gehalt an Schwefelwasserstoffgas bestätigen, alle übrigen gegenwirkenden Mittel ein gleiches Verhalten gegen diese Wässer, wie gegen jenes von Szalattnya zeigten, auch durch eine vorläufige Untersuchung ganz dieselben Bestandtheile, obwohl in verschiedener Menge, nachgewiesen wurden, welche durch das oben beschriebene Verfahren ausgemittelt und bestimmt worden sind, und daher die Untersuchung dieses Wassers auf gleiche Weise wie die obige geleitet worden ist: so wird zur Vermeidung einer Wiederholung die Beschreibung dieses Verfahrens hier gänzlich übergangen, sondern blos das erhaltene und nach obiger Art ausgemittelte und berechnete Resultat hier angezeigt.

100 Kubikzoll oder 24463 Gran dieses Wassers lieferten 109,015 feste Bestandtheile und diese enthielten:

63,875 lösliche und
45,140 unlösliche Salze. Es enthielten

100 Kubikzoll oder 24463 Grad oder	10000 Th. dieses Wassers	
16,156	6,6042	Natriumchlorid,
1,046	0,4275	Kaliumchlorid,
11,020	4,5048	kohlensaures Natron,
39,232	16,0373	kohlensauren Kalk,
16,071	6,5695	kohlensaure Bittererde,
20,450	8,3595	schwefelsaures Natron,
0,979	0,4001	schwefelsauren Kalk,
3,537	1,4446	essigsaures Natron,
2,130	0,0870	kohlensaures Ammon.
0,433	0,1770	Siliciumoxyd,
0,005	0,0002	phosphorsauren Kalk,
0,089	0,0363	phosphors. Thonerde und Manganoxyd.
111,28 feste Bestandtheile sammt Ammoniak.	44,648	
48,48 gr. oder 68 KZoll Kohlens.	19,817	
2,28 gr. oder 5 KZoll Stickgas	0,932	

und Spuren von Schwefelwasserstoffgas, deren Mengen nicht bestimmt werden konnten.

Der bei diesen Brunnen gesammelte Kalksinter enthält: 72,24 kohlensauren Kalk,
27,10 kohlensaure Bittererde und
0,66 kohlensaures Eisenoxyd, nebst phosphorsaurem Aluminium und Manganoxyd.

Merkwürdig ist es bei diesen Wässern, dass sie bei einem geringen Kohlensäure-Gehalte beinahe die doppelte Menge, nicht allein der im Wasser löslichen, sondern auch der unlöslichen Salze enthalten.

II. Notiz

über eine einfache Darstellung des Selens aus selenhaltigen Eisenkiesen oder Bleiglanzen und über die Scheidung des Selens von Tellur. Von Ebendemselben.

Wenn selenhaltiger Eisenkies oder Bleiglanz mit Pottasche geschmolzen, die geschmolzene Masse in Wasser aufgelöst, die erhaltene Auflösung aber der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, so setzt sich nach einigen Tagen ein mit Schwefelblättchen gemengtes rothes Pulver ab, welches Selen ist und sich auf die gewöhnliche Weise von dem geringen Schwefelantheile trennen lässt. Auf diese Weise erhielt ich aus dem im Handel vorkommenden Schwefel, welcher rein und gelb war, deutliche Spuren von Selen. Lässt man die Kaliumsulfuridlösung längere Zeit der Luft ausgesetzt, so scheidet sich in der Folge reiner Schwefel heraus. Von dem Tellur scheide ich das Selen am besten dadurch, dass ich eine Auflösung dieser Stoffe in Königswasser so lange mit Salzsäure koche, als sich Chlor entwickelt, das sich hiebei bildende Destillat in die saure Auflösung zurückgiesse, und sie nun mit einigen Unzen flüssiger schweflicher Säure versetze, von welcher ich so lange zutheile, bis der rothe Niederschlag durch das sich etwa ausscheidende Tellurmetall schwarz zu werden beginnt; in diesem Zustande lasse ich die Flüssigkeit einige Tage stehen, in welcher Zeit sich das ausgeschiedene Tellur wieder vollständig in der überschüssigen Salzsäure auflöst, das Selen aber unverändert zurückbleibt, und nun leicht von der Tellurauflösung durch ein Filtrum geschie-

den werden kann. Es gelang mir auf diese Art, das Selen vollkommen vom Tellur zu scheiden. Erwärmt man die Flüssigkeit, so lange sie schwefliche Säure enthält, so fällt nie das Selen allein, sondern in Verbindung mit dem Tellur nieder.

III.

Über eine zweckmässige Bereitungsart des salpetersauren Merkuroxydulammoniaks

(Oxydulum hydrargyri ammoniacale. Mercurius niger solubilis);

vom

Hrn. Prof. *Pleischel* in Prag.

Das Bestreben des pharmaceutischen Chemikers muss immer dahin gerichtet seyn, die Arzneimittel von solcher Beschaffenheit darzustellen, dass sie unter allen Umständen eine möglichst gleichförmige chemische Zusammensetzung haben, damit der praktische Arzt auf ihre Wirkung mit Sicherheit rechnen und ihre Gabe genau der Individualität seines Kranken entsprechend bestimmen könne.

Bei solchen Präparaten, die reine chemische Verbindungen sind, ist diese Aufgabe leicht zu lösen, hingegen sehr schwierig, ja oft unmöglich bei Gemengen, wo die Bildung der Gemengtheile von verschiedenen Umständen, z. B. der Temperatur, der Concentration und andern abhängt und bedingt wird, wo demnach von dem einen Gemengtheil bald mehr bald weniger entsteht und somit in

dem Präparate vorhanden ist. Dass bei so bewandten Umständen das Arzneimittel ungleichförmig ausfallen und daher bald heftiger bald gelinder wirken müsse, ist klar und einleuchtend.

Aus dieser Ursache lassen sich auch die verschiedenartigen, mitunter sich widersprechenden Beobachtungen über manche Arzneimittel am Krankenbette so ziemlich genügend erklären.

Unter die Arzneimittel, welche bei verschiedener Bereitungsmethode verschieden ausfallen, gehört vorzüglich der *Hahnemann'sche* Quecksilberniederschlag, *Mercurius niger solubilis Hahnemanni.*

Dieses Arzneimittel zog eben desswegen von jeher meine Aufmerksamkeit auf sich, und früher als andere bemühte ich mich, alle Umstände so genau als möglich zu bestimmen, damit das Präparat möglichst gleichförmig und gut dargestellt werden könne. Mein Bemühen blieb nicht unbelohnt; ich fand eine Methode, die ein Präparat liefert, welches alle Merkmale der Vorzüglichkeit an sich trägt und jedesmal ein ganz gleichförmiges und daher auch gleich wirksames Arzneimittel liefert. Dieses Verfahren wird seit vielen Jahren in den Apotheken Prags mit stets gleich gutem Erfolge angewendet. Ich glaube daher, die Bekanntmachung dieser meiner Bereitungsmethode dürfte Manchem willkommen erscheinen und nicht ganz unverdienstlich seyn.

Alle Bestimmungen des specifischen Gewichtes müssen bei der Temperatur von + 14° Réaumur oder bei + 17,5° Cent. gemacht werden, wobei die ohnehin gesetzlich vorgeschriebenen *Meissner'schen* Aräometer gute Dienste leisten.

Man nimmt 2 Unzen reines Quecksilber,
4 Unzen reine verdünnte Salpetersäure von 1,170 Eigengewicht, und lässt sie bei niedriger Temperatur (am besten im Keller) durch 8 Tage auf einander wirken. Die während dieser Zeit entstehenden Krystalle nimmt man entweder aus der Flüssigkeit heraus, oder schiebt sie mittelst eines Glasstabes blos auf die Seite, damit das Quecksilber mit der Salpetersäure wieder in unmittelbare Berührung komme.

Die gesammelten, vorsichtig mit destillirtem Wasser abgespühlten und getrockneten Krystalle betragen gewöhnlich 2 Unzen, und das rückständige metallische Quecksilber 2—3 Drachmen.

Die 2 Unzen der gesammelten Krystalle des salpetersauren Merkurprotoxydes werden in einer gläsernen Reibschale zu einem feinen Pulver gerieben und dann in 50 Unzen destillirtem Wasser aufgelöst, welches vorher mit 1 Drachme 40 Gran reiner verdünnter Salpetersäure angesäuert worden ist, um die Bildung eines basischen Salzes zu verhindern. Sollte die Flüssigkeit nicht hell und klar seyn, so wird sie filtrirt.

Zu dieser Auflösung setzt man 6 Drachmen Ätzammoniak von 0,970 specifischem Gewicht auf die Art, dass das Ammoniak nicht oben auf die Flüssigkeit gebracht, sondern unter dem Flüssigkeitsspiegel mit derselben in Einwirkung gesetzt werde, um das Erscheinen eines grauen Niederschlags zu vermeiden. Am besten erreicht man seinen Zweck, wenn man das Ammoniak durch ein in die Flüssigkeit tief eintauchendes etwas weiteres Glasrohr, welches zugleich zum Umrühren dient, in die zu zersetzende Flüssigkeit bringt.

Da die österreichische Pharmacopöe für die Ätzammoniakflüssigkeit ein specifisches Gewicht von 0,910 vorschreibt, hier aber eine von 0,970 Eigengewicht angewendet werden muss, so ist es nothwendig beizufügen, dass man Ätzammoniak von letzterem specifischen Gewichte erhält, wenn man z. B. 1 Unze von der *Ammonia pura liquida* der österreichischen Pharmacopöe von 0,910 spec. Gew. mit 2 Unzen 30 Gran destillirten Wassers verdünnt.

Den schön schwarzen Niederschlag lässt man absetzen, giesst oder hebt die überstehende Flüssigkeit ab, wäscht ihn mit warmen dest. Wasser (von 30 bis 40 Cent.) sehr gut aus, sammelt ihn auf ein Filter, presst ihn zwischen Löschpapier sanft, um das Trocknen zu befördern, welches an einem schattigen Orte bei gelinder Wärme vollendet wird.

Das Präparat ist der bestehenden Vorschrift zufolge in einem wohlverschlossenen Glase im Dunkeln aufzubewahren.

Die Menge des erhaltenen Präparates beträgt gewöhnlich 5½ Drachme. Über kleine Abweichungen von einigen Granen wird sich wohl Niemand wundern.

Will man mit grösseren Mengen als die hier angegebene arbeiten, so berechne man nur nach den hier mitgetheilten Angaben, die Menge eines jeden einzelnen Körpers, damit nur dasselbe Verhältniss beibehalten werde.

Von den Verunreinigungen, und Verfälschungen so wie den Prüfungsmethoden dieses Arzneimittels will ich hier absichtlich nicht reden; es mag für diesmal genügen, die Bereitungsart erörtert zu haben.

IV.

Über das Salicin und seine Krystallform;

vom

Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag.

Bald nach der Entdeckung des Salicins beschäftigte auch ich mich mit der Darstellung desselben, weil dieser Körper nicht nur für den Chemiker, sondern auch vorzüglich für den Arzt von grosser Wichtigkeit ist, indem das Salicin nicht unbedeutende Heilkräfte besitzt.

Mein Bestreben ging dahin, auszumitteln, welcher Theil der Weiden die grösste Menge an Salicin besitze, und demnach sich auch am meisten zur Gewinnung desselben und zur Einführung in die Apotheke eigne.

Ich untersuchte demzufolge die Rinde vom Stamme, von den starken und von den kleinen Ästen, und von den Zweigen abgesondert, ja auch die Blätter wurden besonders bearbeitet.

In allen fand ich das Salicin, nur war es aus den Blättern, wegen den übrigen in denselben vorhandenen organischen Stoffen, am schwierigsten rein darzustellen.

Ich fand demnach schon wenigstens vor 3 Jahren in den Weidenblättern Salicin. Das Vorhandenseyn des Salicins in den Weidenblättern war um so wahrscheinlicher und das Suchen nach dieser Substanz in denselben um so natürlicher, da der bittere Salicin-Geschmack der Blätter einiger Weidenarten darauf hindeutet, welcher sogar als ziemlich verlässlicher Führer dienen kann, die salicinreichen Weidenarten aufzusuchen, wenigstens wählte ich da-

mals nach dem Geschmack der Blätter die zu bearbeitenden Weidenspecies.

Braconnot's *) Arbeit war mir damals noch nicht bekannt, die Eigenschaften des Salicins waren noch nicht hinlänglich erforscht, und um so weniger *Duflos* **) sinnreiches Verfahren, die Weidenrinden auf ihren Salicingehalt zu prüfen, in Anwendung. Dieses Verfahren beruht darauf, dass das Salicin durch concentrirte Schwefelsäure roth wird, sich aber von dem Morphium und Narcotin, denen diese Eigenschaften bis zu einem gewissen Grade ebenfalls zukömmt, dadurch unterscheidet, dass die mit Morphium und Narcotin erhaltene Flüssigkeit beim Verdünnen mit Wasser roth bleibt, beim Salicin im Gegentheil ein rothes Pulver, *Braconnot's* Rutilin, sich absetzt, und die Flüssigkeit klar wird.

Ich habe das Salicin damals aus den Blättern der *Salix purpurea Linn.* ***) dargestellt. Ich wollte ferner untersu-

---

*) *Annal. de Chim. et d. Phys.* 44, 296. *Juill.* 1830.

**) *Schweigger Seidels* Jahrbuch der Chem. u. Phys. Bd. 7. 25. Jahrg. 1833. Heft 125.

***) Anmerkung. Um Beirrungen vorzubeugen sehe ich mich veranlasst, eine Stelle aus *Dr. Kosteletzky's* allgemeiner medicinisch-pharmaceutischer Flora B. 2. S. 387 (Prag bei *Borosch* und *Andre* 1833) hieher zu setzen.

Salix purpurea Lin. S. monandra Ard. Meist strauchartig, sehr selten baumartig, theils nur 3—4' theils 10—12' hoch. Eben so variirt auch die Richtung der Äste, die Grösse der Blätter und Kätzchen, und hierauf gründen sich die Unterschiede einiger Weiden, die man von der *S. purpurea* für spezifisch verschieden hielt, indem man *S. purpurea* jene niedrige Form, mit ausgesperrten Ästen und dünnen Kätzchen, *S. Lambertiana* jene mit breitern Blättern und dickern Kätzchen und *S. Helix* die grössere Form mit aufrecht stehenden Ästen, und längern Blättern nannte; alle 3 sind je-

chen, ob die Jahreszeit nicht einen Einfluss, und welchen auf den Salicingehalt der Weiden ausübe; demnach wollte ich dieselbe Art im Frühling, Sommer, Herbst und Winter bearbeiten. Allein wegen andern Arbeiten konnte ich diesen Gegenstand nicht weiter verfolgen und war Willens, Herrn *Winter*, einen tüchtigen Magister der Pharmacie, und Candidaten für das Doctorat der Chemie, aufzufordern, sich mit der Bereitung des Salicins im Grossen zu beschäftigen, als er mir schon von ihm dargestelltes schönes Salicin überbrachte, und in der Folge nicht eher ruhte, bis er das Salicin so rein und so schön als möglich zu gewinnen im Stande war.

Seiner Gefälligkeit verdanke ich eine Gruppe von so schönen Salicinkrystallen, dass man sie kaum irgend anders wo schöner antreffen dürfte.

Sein für den Handel bestimmtes Salicin ist blendend weiss, verbrennt gänzlich ohne den geringsten Rückstand zu lassen, und ist so rein, als man es bisher darzustellen vermochte.

Ob das, was man bisher Salicin nannte, wirklich nach *Buchner**) und *Herberger* eine Verbindung aus dem eigentlichen Salicin und einer flüchtigen Untersäure bestehend sei, und demnach als Salicat zu betrachten und zu benennen wäre, muss ich dahin gestellt sein lassen, weil ich noch nicht Zeit fand, hierüber Versuche anzustellen. Die vom Hrn. *Winter* erhaltenen Krystalle sind ¼ Zoll

---

doch durch eine Menge Mittelformen eng verbundene Abarten einer einzigen Art, die bald niederliegend, bald aufrecht kurze oder lange, glänzende Äste, von grauer, olivengrüner, bräunlicher oder auch besonders im Winter oder Frühjahre, dottergelber oder purpurrother Farbe trägt.

*) Repertorium der Pharmacie 37. 58 u. s. f.

und darüber lang, fast mehr als 1 Linie breit, und einige Zehntel einer Linie dick. Vom Verwittern bemerkte ich an diesen Krystallen seit mehr als einem Jahre nichts.

Hr. Collega *Presl* (Professor der Mineralogie und Zoologie) hatte die Güte die Krystalle zu bestimmen und zu beschreiben. Die Grösse der Winkel wurde mit einem Reflexionsgoniometer gemessen.

In Fig. 29 ist ein solcher Krystall vergrössert gezeichnet, er ist eine gerade rhombische Säule.

Das Krystallsystem ist prismatisch.

Die Grundgestalt unbekannt.

Einfache Gestalten $oP = P\infty$ $P = M$, 109° 55′, 70°5′. Die einzige Combination aus den angeführten einfachen Gestalten ist oP ∞P.

Spaltbarkeit: sehr ausgezeichnet nach oP und ∞P. Was die Heilwirkungen des Salicins (oder Salicates nach *Buchner*) betrifft, so hat man in Prag auf der medicinischen Klinik für Ärzte sehr schöne Erfahrungen gesammelt, welche sehr günstig für das Salicin als Heilmittel sprechen, und welche ich mit Bewilligung meines Hrn. Collegen *Krombholz* (Professors der medicinischen Klinik für Ärzte), für die medicinischen Jahrbücher des k. k. österreichischen Staates bearbeitet und eingesendet habe.

Herr *Winter* ist erbötig Salicin zu verkaufen; das Wiener Pfund kostet 38 fl. C. M.; wer grössere Parthien auf einmal abnimmt, erhält das Pfund für 35 fl. C. M.

Man wendet sich dieserhalb an die chemische Productenfabrik des Hrn. *Anton Richter* in Königssaal, oder an die Handlung des Hrn. *Ferdinand Kolb* in Prag in der neuen Allee.

Vergleicht man diese Preise mit jenen des schwefelsauren Chinins, von dem hier in Prag die Unce 5-6 fl. CM.

kostet, so ergibt sich, dass das Salicin zweimal, ja fast dreimal wohlfeiler ist, als das schwefelsaure Chinin.



V.

Über die Gefahren bei der Kalinbereitung und über die Mittel ihnen vorzubeugen;

vom

Hrn. Prof. *Pleischl* in Prag.

Die Darstellung des Kalins und Sodins im metallischen Zustande ist nicht ohne Gefahr, und mehrere Schriftsteller haben schon vor mir auf die feurigen Explosionen aufmerksam gemacht, die zuweilen beim Bohren erfolgen, wie B. 2. S. 320. erwähnt und zugleich gelehrt wurde, auf welche Weise man sie für den Arbeiter unschädlich machen könne.

Durch diese flammenden Schüsse ist bei mir noch niemals jemand beschädiget worden; aber es gibt noch andere gefährliche Momente, von denen ich jetzt reden will, so weit sie mir vorgekommen sind. Ich folge hiebei der Bereitungsart und den dabei Statt findenden Perioden.

1. Schon das Anlegen der Vorlage kann einigermassen gefährlich werden, wenn man damit bis zum Erscheinen der röthlichen Kalinflamme wartet. Ist vollends der Tubus der Vorlage, welcher an den Flintenlauf gesteckt wird, mit Bergöl beschmiert, was leicht geschehen kann, wenn man ihn vorher nicht ausdrücklich mit Löschpapier ausgewischt hat, so erfolgt hier schon eine Verpuffung, und

ein nach Vorwärts gehender feuriger Schuss. Man unterlasse es daher niemals, kurz vor dem Anstecken diesen Tubus der Vorlage mit Löschpapier gut zu trocknen, und die Vorlage, so wie sie angesteckt worden, durch Aufgiessen von kaltem Wasser immer kalt zu erhalten.

2. Vor Kurzem ist mir auch der Fall vorgekommen, dass das aus der Glasröhre ausströmende Gas beim Wechseln des Wassers sich von selbst entzündete, und mit röthlicher Flamme brannte, welche aber sogleich wieder verlosch, als der Schenkel mit Wasser abgesperrt ward.

3. Ein andersmal drang ein Stückchen Kalin durch den ganzen Abkühlungs- und Aufsammlungsapparat bis in die Wasserschale vor, kam dort auf die Oberfläche, entzündete sich, und verbrannte, ohne Nachtheil zu verursachen.

4. Wenn die Reductionsflasche löcherig oder auf irgend eine Weise schadhaft wird, so kann auch daher ein Unfall entstehen, es ist nämlich möglich, dass die atmosphärische Luft in die Eisenflasche eindringt, und dort das Verbrennen des schon reducirten Kalins so beschleunigt, dass die entstehenden Dämpfe durch die Öffnung der Flasche allein (besonders wenn diese noch klein ist), nicht entweichen können, sondern auch durch den Flintenlauf in die Vorlage und alle vorgelegten Gefässe dringen und sich einen Ausweg bahnen. Da dieses alles plötzlich erfolgt (die Ausdehnung der Luft durch ihre Verbrennungshitze des Kalins gar nicht zu erwähnen), so wird jeder überwindbare Widerstand mit Gewalt beseitigt und fortgeschleudert. Indessen ist mir nur einmal ein Unfall der Art vorgekommen, und zwar unter folgenden Umständen:

Der Flintenlauf (bei dessen Einschraubung ich nicht

persönlich zugegen war) griff nur — wie ich hintennach erfuhr — etwa mit zwei Schraubengängen fest in das Gewinde der Flasche ein, und war daher nicht im Stande, obschon die Fuge von Aussen mit Sandlehm überzogen war, der Hitze und den andringenden Kalindämpfen zu widerstehen.

Als die wirkliche Reduction etwa $^3/_4$ Stunden gedauert und im Ofen sich die verdächtige röthliche Flamme und der weisse Rauch schon einige Minuten gezeigt hatte, erfolgte ein dumpfer Knall, der Stöpsel aus dem Glase Q wurde herausgestossen, Bergöl auf die Erde herausgeschleudert und entzündet. Alles lief davon, ich eilte herbei und kühlte die kupferne Vorlage ununterbrochen, um die Entzündung des bereits in der Vorlage befindlichen Kalins zu verhüten, und liess Sand und Asche in das auf der Erde brennende Bergöl streuen, und nachdem dieses gedämpft war, durch trockenes Löschpapier auch den Brand des Bergöls in dem Gefässe ersticken, was auch bald gelang. So wurde auch dieser Unfall, ohne weitere Folgen zu haben, glücklich beseitigt!

5. Auch beim Abnehmen der Vorlage ist Vorsicht nöthig, und man muss, wie oben schon gesagt, alsogleich alle Öffnungen mit Korkstöpseln verstopfen, weil in allen Theilen des Apparates Kalinstückchen vorhanden seyn und sich entzünden können.

6. Das Herausnehmen des Kalins aus der Vorlage habe ich bisher immer selbst besorgt, und dabei niemals die geringste Fatalität erlebt; nur einmal ereignete sich hierbei ein grosses Unglück. Dieser Fall hat viel Aufsehen erregt, sogar ausländische Zeitungen haben davon gesprochen, aber die Sache unrichtig dargestellt; man wird mir daher erlauben, diesen Fall etwas umständlicher zu erzäh-

len, da er zugleich als Warnungstafel dienen und somit andern nützlich werden kann.

Am 25. October 1832 liess ich Kalin bereiten. Das zu reducirende Gemenge war beim Einfüllen in die Eisenflasche trocken und staubig, also so beschaffen, wie die Schriftsteller über Kalinbereitung vorschreiben. Nachdem alles vorbereitet war, wurde um 2 Uhr Nachmittags schwaches Feuer unter die Reductionsflasche gebracht, und ungefähr um halb 4 Uhr, als die brennenden Kalindämpfe mit ihrem röthlichen weissen Lichte erschienen waren, die Vorlage angesteckt. Die Reduction ging, nach der Gasentwicklung zu urtheilen, gut von Statten, und es wurde ziemlich rasch gefeuert, um noch zur rechten Zeit fertig zu werden, und um den grössten Theil des Kalins zu reduciren, und in die Vorlage herüberzubringen, ehe das Durchlöchern der Flasche erfolgen würde. Beim ersten Bohren erfolgte ein feuriger Schuss, ohne Jemanden im Geringsten zu verletzen, da der Bohrende jederzeit darauf aufmerksam gemacht wird, und zur Seite steht. Der Bohrer brachte diesmal grossen Theils kohlige schwarze spröde Masse heraus, bei den folgenden Bohrungen aber nur weiches metallisches Kalin.

Nach 2 Stunden, von dem Anlegen der Vorlage gerechnet, war die Operation zu Ende, deren ganzer Gang zu der Erwartung einer reichlichen Ausbeute an Kalin berechtigte.

Die Nacht war indessen bereits angebrochen, Alles war müde und sehnte sich nach Ruhe, desswegen wurde zwar das Abkühlen der Vorlage bis halb 9 Uhr fortgesetzt, aber der ganze Apparat bis nächsten Morgen stehen gelassen, um beim Tageslichte die Früchte unserer Anstrengung zu erblicken.

Am folgenden Tage (26) wollten der Laborant, der schon bei mehreren Kalinbereitungen sehr zweckmässig thätig war und mitgearbeitet hatte, zwei Mediciner und ein Apotheker, der eben das Kalin zu bereiten hatte, dem Professor eine Mühe und Arbeit ersparen und ihn mit der frohen Nachricht einer reichlichen Ausbeute überraschen. Sie nahmen also in seiner Abwesenheit die Vorlage ab, verstopften alle Öffnungen derselben mit Kork und schraubten die Vorlage auf, um deren Inhalt zu entleeren.

Sie fanden in beiden Theilen der Vorlage, welche damals noch nicht so gross war, wie die B. II. beschriebene, eine schwarze, trockene, steinharte Masse, der vordere Theil der Vorlage war ganz damit angefüllt, und die Zwischenplatte ganz davon eingehüllt, als wäre sie hineingeschmolzen; der hintere Theil der Vorlage war zur Hälfte voll davon. In der Mitte bemerkten sie einen Streifen einer bläulich-grauen weichern Masse, welche metallisches Kalin war. Schon beim Aufschrauben der Vorlage fühlte sie sich warm an, und wurde nach einer Weile beinahe heiss. Sie hatten grosse Mühe, die harte Masse mit Messern herauszustossen, und mussten sie förmlich herausmeisseln. Als beinahe die Hälfte davon schon herausgeschafft, und in einer Reibschale unter Bergöl gebracht worden war, in welchem sich Luftbläschen entwickelten, wie dies immer zu geschehen pflegt, — entstand bei dem Einstossen mit dem Messer ein Funken, den sie alle deutlich sahen, nach wenigen Secunden entstand ein zweiter und die ganze Masse explodirte mit einem fürchterlichen Knall. Die Vorlage wurde aus den Händen gerissen, und an die Wand geschleudert, brennende Kalinstücke flogen in der Luft herum, und zertheilten sich in schöne Sternchen, wie der unbeschädigt gebliebene aus-

sagt; dem Laboranten und den zwei Medicinern als den zunächst Stehenden flog die brennende Masse in das Gesicht, und in die Augen, und beschädigte sie sehr bedeutend. In dieser Verwirrung wurde die einen grossen Theil der Ausbeute enthaltende Reibschale umgeworfen, das Bergöl entzündete sich, und zündete auch das Kalin an, was die Flamme noch bedeutend vergrösserte.

Durch die schnelle und zweckmässige Hilfeleistung des Herrn Professors *Fischer* wurden alle drei von der Gefahr an einem oder an beiden Augen zu erblinden glücklich und wunderbar gerettet, und in kurzer Zeit so hergestellt, dass jetzt von der Statt gehabten fürchterlichen Verletzung auch nicht eine Spur mehr zu sehen ist.

Erst nachdem die Verunglückten gehörig versorgt waren, konnte ich wieder ins Laboratorium zurückkommen, wo ich noch nach 3 Stunden auf der Erde herumgeschleuderte Stückchen Kalin und spröde kohlige Masse fand.

An der Vorlage war das Zinn, welches am hinteren Theile derselben als Löthung diente, weggeschmolzen; der Flintenlauf enthielt auch viel Kalium, und die Reductionsflasche, die des Versuches wegen mit Thon und Sand beschlagen worden war, zeigte keine Spur mehr davon, denn alles war herunter geschmolzen und in Schlacken verwandelt. An der unteren Seite dieser Flasche waren mehrere Löcher verschiedener Grösse entstanden, die deutlich von aussen nach innen eingefressen waren, und von dem schmelzenden Beschlag verursacht wurden. Auch am hinteren Ende, wo die Flasche auf dem Ziegel auflag, war die ganze Stelle durchlöchert.

In der Flasche selbst blieben drei Drachmen einer schwärzlichen Asche, die so leicht und locker war, wie Kienruss, und nur sehr wenig alkalisch schmeckte. Die

Ursachen, welche bei diesem Unglücksfalle zusammenwirkten, dürften etwa folgende seyn:

a) Eine Hauptursache war die grosse Menge der in der Vorlage befindlichen Stoffe, welche das Bergöl aus derselben gänzlich verdrängten, was aber vor dem Öffnen derselben nicht erkannt werden konnte, und mir vorher auch noch nie vorgekommen war.

b) Das Stehenbleiben über Nacht trug allerdings auch noch etwas bei, dass das Bergöl noch mehr verdampfen konnte.

c) Eine andere Ursache könnte wohl auch in einer besonderen Beschaffenheit der in der Vorlage angehäuften Stoffe gelegen haben; denn einige Schriftsteller sagen, dass oft eine pyrophorische Masse in der Vorlage sich einfinde, von welcher ich jedoch niemals etwas angetroffen habe; wohl hab' ich zuweilen in der Reductions- und Rectificationsflasche eine sehr stark pyrophorische Masse als Rückstand erhalten, welche beim Ausleeren schon entglomm. Über die harte, spröde Masse in der Vorlage habe ich früher meine Meinung schon ausgesprochen. Möglich ist es also wohl, dass diesmal wirklich eine solche pyrophorische Masse in der Vorlage vorhanden war, aber ausmitteln liess sich die Sache nicht, da ja alles in Flammen aufging. Indessen lässt sich die entstandene Entzündung noch auf eine andere Weise recht gut erklären.

Da nach *a)* und *b)* das Bergöl aus der Vorlage verdrängt worden war, so blieb die Oberfläche des Kalins ohne schützende Bedeckung. So lange die Vorlage geschlossen blieb, konnte der Zutritt der Luft nicht Statt finden, und daher auch keine Oxydation geschehen; wie aber die Vorlage abgenommen wurde, drang zu beiden Öffnungen so viel Luft hinein, als im Innern Platz fand, blieb beim Zu-

stöpseln darin, und wirkte auf das bloss liegende Kalin oxydirend ein; daher das Warmseyn der Vorlage beym Aufschrauben schon. Als vollends durch das Aufmachen und Herausnehmen der ganze Inhalt mit der Luft in Berührung kam, und die Oxydation rascher vor sich ging, wurde die Vorlage heiss; der gesehene Funke konnte wohl durch Reibung entstanden, konnte aber ebensogut durch die Verbrennung eines kleinen Stückchens Kalin hervorgebracht seyn, durch die Vermehrung der Berührungspuncte zwischen Luft und Kalinmasse wurde die Oxydation und ihr entsprechend die Temperatur immer mehr und mehr gesteigert, bis endlich gleich nach dem Erscheinen des zweiten Funkens die ganze Masse in den Entzündungsprocess gerieth und das Unglück verursachte. Dass auch einige Wasserzersetzung und Freiwerdung von Hydrogen Statt gefunden, und durch Bildung von Knallluft zur Vermehrung der zerstörenden Wirkungen beigetragen habe, ist bei der feuchten Octoberluft sehr wahrscheinlich.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass das Unglück recht füglich hätte verhütet werden können, wenn vor dem Öffnen Bergöl wäre in die Vorlage gegossen, und durch Hin- und Herschwenken derselben der Inhalt mit einer Schichte Bergöl wäre überzogen worden. Das habe ich bisher jedesmal gethan, und nur diesmal unterblieb es, wo es gerade am nothwendigsten gewesen wäre. Ist indessen noch Bergöl genug in der Vorlage vorhanden, was man an dem Schwappern beim Bewegen derselben erkennt, so ist das Zugiessen von frischem Bergöl nicht nothwendig, in diesem Falle reicht es hin, durch Hin- und Herwenden der Vorlage die Oberfläche des Kalins mit

einer Hülle von Bergöl zu überziehen, und so vor der unmittelbaren Einwirkung der Luft zu schützen. —

7. Da es nicht möglich ist, alles Kalin von den Theilen der Vorlage zu sammeln, demnach kleine Stückchen daran hängen bleiben, so muss man selbst beim Auswaschen auch noch auf seiner Huth seyn, um nicht zu Schaden zu kommen.

8. Ferner ist mir auch der Fall vorgekommen, dass einmal die knieförmig gebogene Blechröhre bei Seite gestellt und auszuwaschen vergessen wurde. Am folgenden Morgen, als der Laborant eben im Aufräumen begriffen war, ging aus ihr ein feuriger Schuss heraus, von einem heftigen Knall begleitet. Zum Glück war die Mündung gegen die Mauer gewendet.

Man muss es sich daher zum Gesetze machen, nach jeder Kalinbereitung nicht eher zu ruhen, als bis alles Kalin unter Bergöl gebracht ist, alle Gefässe mit der nöthigen Vorsicht ausgewaschen, alle gebrauchten Handtücher u. s. w. im Wasser eingeweicht und auch die verwendeten Bogen von Löschpapier beseitigt worden sind; weil an allen diesen Dingen kleine Stückchen Kalin hängen bleiben, sich späterhin entzünden und diese Entzündung weiter verbreiten können. Hat man alles gehörig entfernt, dann erst kann man sich getrost der Ruhe überlassen. Gerathen ist es, das Auswaschen sämmtlicher Vorlagsgeräthschaften in einem Geschirre und demselben Wasser vorzunehmen, weil man daraus beim Abdampfen krokonsaures Kali gewinnt.

9. Endlich kann der Flintenlauf beim Rectificationsapparat gefährlich werden, weil sehr oft noch einiges Kalin zurückbleibt. Auch hier muss man sobald als möglich, die Öffnung gegen das Bergöl mit einem guten weichen

Kork zumachen, und beim Abnehmen vom Deckel auch die zweite Mündung auf dieselbe Weise verschliessen. Dann giesst man etwas Bergöl in den Flintenlauf, um das etwa darin befindliche Kalin mit einer schützenden Hülle zu überziehen, und trachtet es mittels eines stärkeren Eisendrahtes oder eines Messers heraus und unter Bergöl zu bringen. Hierauf bringt man auch den Flintenlauf unter Wasser um die letzten Theilchen des Kalins zu verbrennen, und unschädlich zu machen; dass er hernach wieder gut getrocknet werden muss, versteht sich von selbst.

10. Schlüsslich ist nicht zu vergessen, dass zuweilen in der Reductionsflasche, und oft im Rectificationstiegel eine stark pyrophorische Masse sich vorfindet, und beim Ausleeren Vorsicht nöthig macht.

Ich habe, was ich bisher bei der Kalinbereitung beobachtete und erfuhr, getreulich erzählt, keinen Unfall verschwiegen, habe mich bemüht, die Ursachen davon aufzufinden, und die Mittel angegeben, die ich zu ihrer Beseitigung anwendete, oder hiezu für geeignet halte, und glaube keine nutzlose Arbeit unternommen zu haben. Jedem der sich die Freude machen will, selbst Kalin zu bereiten, dürfte es erwünscht seyn, die guten und bösen Erfahrungen Anderer zu kennen, um sie bei seiner Arbeit zu benutzen, und sich vor möglichem Schaden in Acht zu nehmen. Und dies war der Zweck dieses Aufsatzes.

VI.

Über den Einfluss der materiellen Beschaffenheit des Prisma auf die chemische Wirkung des durch dasselbe zerlegten Sonnenlichtes;

vom

Hrn. *Franz Hessler*,

Professor der Physik an der k. k. Universität zu Grätz.

Die durch *Seebeck*, *Wollaston*, *Ritter*, *Bérard* und *Richland* bestätigte Entdeckung *Scheele's*, dass weisses Chlorsilber im violetten Theile des durch ein dreiseitiges Prisma zerlegten Sonnenlichtes, auffallend geschwärzt, in den übrigen Farben des Spectrums hingegen gar nicht gefärbt und chemisch verändert werde, ist allgemein hinlänglich bekannt.

Als ich mich bei gelegenheitlicher Wiederholung dieses *Scheele'schen* Versuches statt des sonst immer angewendeten Crownglas-Prisma eines mir eben zur Hand gelegenen Prisma aus Flintglas von gleich grossem brechenden Winkel bediente, fiel mir im Vergleiche mit den Ergebnissen der frühern Versuche, die jetzt bedeutend grössere Ausdehnung der Schwärzung des mit einer dünnen Schichte Chlorsilbers überzogenen Papieres, die Verrückung der Stelle, wo die Schwärzung am frühesten eintrat, und am intensivsten wurde, über die Grenze des violetten Theiles in den schon ganz dunkel erscheinenden Raum hinaus, und die beinahe doppelt so lange Zeit, die bis zum vollständigen Gelingen des Experimentes verfloss,

auf, und veranlasste mich, da, bei dem Umstande, dass bis auf die Materie des Prisma alles Andere unverändert, wie bei den frühern Versuchen mit Crownglas geblieben war, die Vermuthung, die Ursache dieser veränderten Erscheinung liege in der Verschiedenartigkeit des jetzt benützten Prisma, ziemlich nahe lag, den Einfluss der materiellen Beschaffenheit des Prisma auf die, dem durch dasselbe zerlegten Sonnenlichte eigene, das Chlorsilber schwärzende Kraft, wenn es ja wirklich, wie bei der wärmenden Kraft des farbigen Lichtes nach *Herschel* und *Seebeck*, einen solchen Einfluss gibt, durch Versuche näher auszumitteln, deren Resultate sammt dem Wege, auf welchem ich zu denselben gelangte, ich hiemit in Nachfolgendem vorlege.

Durch eine am Fensterladen eines vollkommen verfinsterten Zimmers befindliche, zwei Zoll lange und eine Linie weite horizontale Spalte, wurde mittelst eines ausserhalb des Fensters angebrachten Heliostats Sonnenlicht ins Zimmer geleitet, dasselbe durch ein möglichst nahe an der Spalte aufgestelltes horizontales dreiseitiges Prisma in seine farbigen Theile aufgelöst, und das verticale Farbenbild auf einer zwei Klafter vom Fensterladen entfernten weissen Tafel aufgefangen, nachdem die farbigen aus dem Prisma ausgetretenen Strahlen zuvor, um möglichst homogenes Licht zu erhalten, durch eine hinter dem Prisma aufgestellte achromatische Linse von 27 Linien Durchmesser (das Objectiv eines *Plössl*'schen Fernrohres) gegangen waren.

Der Heliostat hatte die Einrichtung des von *Fraunhofer* bei seinen Lichtversuchen angewendeten, bei welchem nämlich der vom Uhrwerke getriebene Spiegel den Sonnenstrahl immer nach der Richtung der Weltaxe zu-

rückwirft; nur wurde bei demselben der zweite, diesem reflectirten Strahl jede beliebige Richtung gebende Spiegel weggelassen, um den Strahl durch die zweite Reflexion nicht noch mehr zu schwächen, sondern möglichst intensiv auf das Prisma fallen zu machen, und der der Weltaxe parallel reflectirte Strahl wurde unmittelbar durch ein nach Süden gelegenes Fenster aufs horizontale mit dem Brechungswinkel nach aufwärts gekehrte Prisma geleitet*).

Als Licht zerlegende Substanzen wurden nach einander feste und tropfbarflüssige prismatische Körper von verschiedenen Brechungs- und Zerstreuungsvermögen, alle mit einem brechenden Winkel von 45 Graden angewendet.

Das hohle Prisma, in welches die Flüssigkeiten eingefüllt wurden, ist von *Plössl* in Wien verfertigt, und hat von genau zu einander parallelen Flächen begränzte Seitenwände.

---

*) Für Experimentatoren will ich hier nur im Vorübergehen bemerken, dass ich mich bei dem Heliostat anstatt einer Uhr, deren Zifferblatt in der Ebene des Äquator's steht, deren Stundenzeiger erst in 24 Stunden einen Umlauf macht, und die daher immer schwerer zu verschaffen ist, mit Vortheil einer ganz gewöhnlichen guten Stockuhr mit senkrecht stehendem Zifferblatte bediente, bei welcher eine an dem Zapfen des Stundenzeigers befestigte Rolle von 1 Zoll im Durchmesser, mit einer andern im Durchmesser doppelt so grossen und an der unter der Polhöhe aufgestellten, den Spiegel tragenden Axe befestigten Rolle durch eine Schnur ohne Ende zusammenhängt. Bei dieser Einrichtung macht der Spiegel in 24 Stunden, in welcher Zeit die kleinere Rolle zwei ganze Umläufe macht, mit der Sonne einen Umlauf, und ein solcher Heliostat kann besonders zu vielen Collegialversuchen, bei denen keine absolute Unbeweglichkeit des Sonnenstrahles, also auch keine vollkommen genaue Einstellung des Spiegels erforderlich ist, in seiner einfachen Einrichtung um wenige Gulden angeschafft werden, und leistet hinlänglich gute Dienste.

Auf der weissen Tafel, mit welcher das verticale Farbenbild immer nahe an derselben Stelle aufgefangen wurde, waren horizontale unter einander parallele und eine Linie abstehende Striche gezogen, und durch die Mitte des ganzen Farbenbildes, nach der Richtung seiner grössten Ausdehnung hing ein etwa einen halben Zoll breiter, über dem rothen und violetten Rand des Spectrum's 4 Zoll weit hinausreichender Papierstreifen, welcher mit Gummiwasser überstrichen, hierauf mit chemisch reinem, feingepulverten Chlorsilber gleichmässig übersiebt, und an einem ganz finstern Orte getrocknet war, und die Ausdehnung der Schwärzung, so wie die Lage des Punctes ihrer grössten Intensität endlich wurde mittelst genannter, auf der Tafel verzeichneter Horizontallinien geschätzt.

Wurden nun Crownglas, ganz ordinäres blauliches Glas, Flintglas, Wasser, Weingeist, gesättigte Lösungen von Kupfervitriol und essigsaurem Blei, Mandel-, Terpentin-, Anis- und Cassiaöl nach einander dem Versuche unterworfen, so ergaben sich nachstehende Resultate:

a) B e i C r o w n g l a s begann die Schwärzung des Chlorsilbers nach 1½ Minute zuerst an der violetten Gränze des Farbenbildes, und erreichte daselbst die stärkste Intensität (ihr Maximum), sie erstreckte sich von der Gränze des Blauen durch den ganzen violetten Antheil in einer Ausdehnung von 18 Linien, 4 Linien über den violetten Rand hinaus ins Dunkle, und nahm von der Stelle des Maximums an beiderseits allmälig ab.

b) B e i o r d i n ä r e m G l a s e, das einen merklichen Stich ins Blaue hatte, begann die chemische Wirkung nach einer halben Minute, erstreckte sich durch den ganzen violetten Antheil, über 2 Linien weit ins Blaue, und eben so weit auf der andern Seite ins Dunkle, im Gan-

zen durch einen Raum von 19¾ Linien, und das Maximum fiel etwas innerhalb der äussersten violetten Gränze des Farbenbildes. Die Schwärzung selbst war schwächer als im vorigen Fall unter *a)*.

c) Bei Flintglas ging die Färbung des Chlorsilbers durch einen Raum von 3½ Zoll, sie reichte 2 Zoll 7 Linien über den violetten Rand hinaus ins Dunkle, dafür weniger weit ins Violette, wo sie 2½ Linien von der blauen Gränze entfernt endigte; sie war noch matter als in *a* und *b*, begann erst nach 2⅓ Minuten und hatte ihr Maximum 3 Linien weit ausser dem violetten Theile des Farbenbildes im Dunklen.

d) Wasser (destillirtes) wirkte beinahe augenblicklich schwärzend ein, innerhalb eines 13 Linien langen Raumes. Das Maximum fiel ungefähr in die Mitte des violetten Theiles und die Schwärzung erstreckte sich über diesen hinaus 1¾ Linien weit ins Dunkle und nahe ebensoweit ins Blaue.

e) Bei Weingeist von spez. Gew. 0,894 trat die Wirkung wie bei Wasser beinahe augenblicklich ein, sie ging durchs Blaue beinahe dem Grünen, durchs Violette nur 4 Linien darüber hinaus in den dunklen Raum, und hatte das Maximum im Violetten sehr nahe der Gränze des Blauen.

f) Bei der Kupfervitriollösung begann die Schwärzung nach einer halben Minute, lief in einer Ausdehnung von 12½ Linien durch den violetten Theil, 1 Linie ins Dunkle und 1½ Linie ins Blaue mit dem Maximum im Violetten, ⅓ dessen Ausdehnung von der äussersten Gränze des Farbenbildes entfernt. Hier, wie beim Wasser war die Schwärzung besonders stark und auffallend.

g) Bei einer Lösung von essigsaurem Blei

wurde die Wirkung nach 3 Minuten bemerkbar, sie erstreckte sich durch einen Raum von 14 Linien Länge von der Gränze des Blauen bis 4 Linien ins Dunkle, äusserte ihr Maximum an der violetten Gränze des Spectrum's und die Färbung des Chlorsilbers schien durch den ganzen Raum gleichmässiger stark zu seyn, als in allen frühern Fällen.

h) Bei Mandelöl nahm die Schwärzung nach 2⅓ Minuten ihren Anfang, reichte nur durch einen Zoll langen Raum, von der blauen Gränze bis 2 Linien ins Dunkle, mit dem Maximum in der Mitte des violetten Theiles und war sehr matt.

i) Terpentinöl wirkte erst nach 13 Minuten, und dann noch schwächer als Flintglas, in einem Raum, der 3 Linien ins Blaue und 1½ Linie übers Violette hinaus ins Dunkle reichte. Das Maximum fiel ⅓ der Länge des violetten Theiles von der blauen Gränze entfernt ins Violette.

k) Beim Anisöl hatte die nach einer Minute beginnende, im Ganzen ebenfalls matte Schwärzung, eine Ausdehnung von 3 Zoll von der blauen Gränze bis weit ins Dunkle hinaus, und das Maximum fiel mit dem violetten Rande des Farbenbildes zusammen. Endlich

l) Bei Cassiaöl begann die Wirkung erst nach 12 Minuten und war selbst nach der doppelten Zeit noch sehr unbedeutend; sie erstreckte sich von der Mitte des Gelb, durchs Grüne, Blaue und Violette bis ungefähr 3 Zoll ins Dunkle hinaus, also durch einen Raum von mehr als 7 Zoll Länge. Das Maximum lag 23 L. ausserhalb der violetten Gränze des Spectrum's.

Gerne hätte ich die Versuche noch auf mehrere andere durch Dichte, lichtbrechende oder zerstreuende Kraft und deren Verhältniss auffallend verschiedene, besonders tropf-

bare Körper, namentlich (ihrer grossen Farbenzerstreuung wegen) auf Kreosot und Schwefelalkohol ausgedehnt, allein der Umstand, dass der Kitt, mit welchem die einzelnen Plangläser meines hohlen Prisma verbunden sind, durch die gerade in dieser Art interessanteren Stoffe gelitten hätte, machte es nöthig, dies bis zu einer weitern, auch aus andern später angegebenen Gründen beabsichtigten Fortsetzung vorliegender Versuche, wo ich mit einem kittfreien Prisma versehen seyn werde, aufzuschieben.

Aus den bisherigen Ergebnissen scheint nun zu folgen:

1. Dass nicht blos dem violetten, sondern auch dem blauen, grünen und zum Theil dem gelben Sonnenlichte, so wie auch jenen Strahlen eine chemisch einwirkende Kraft eigen sei, welche noch brechbarer, als die violetten, für uns nicht mehr leuchtend sind. Man könnte vielleicht zu den zwei theilweise über einander fallenden, sich deckenden Theilen, aus welchen sich *Herschel* das Farbenbild des zerlegten Sonnenlichtes bestehend, und deren einen er sich von leuchtenden, den andern von weniger brechbaren, wärmenden Strahlen gebildet denkt, noch ein 3tes aus brechbarern, chemisch einwirkenden Strahlen gebildetes Spectrum hinzufügen und sich vorstellen, dass diese 3 im weissen Lichte vereinigten Strahlengattungen durch die Brechung im Prisma getrennt werden.

2. Dass die violetten und die noch brechbarern dunklen Strahlen diese chemisch einwirkende Kraft im stärksten Grade besitzen; und

3. dass übrigens die Intensität, die Zerstreuung dieser chemisch wirkenden Strahlen unter einander und ihre Ablenkung von den vor der Brechung mit ihnen verbunden gewesenen leuchtenden Strahlen von der Natur und materiellen Beschaffenheit des Prisma abhänge, ohne dass

diese Abhängigkeit an irgend ein bestimmtes Gesetz gebunden erscheint, was alles aus nachstehenden 3 Tabellen erhellet, in welchen des leichtern Überblickes wegen, die zur Lichtzerlegung angewendeten Körper nach ihrer Dichte, lichtbrechenden und lichtzerstreuenden Kraft steigend geordnet, und ihnen die sub *a*, *b*, *c* etc. enthaltenen Ergebnisse der Versuche zur Seite gesetzt sind.

Tabelle Nr. 1. (nach der Dichte geordnet).

	Zeit bis zu Anfang der Schwärzung	Ausdehnung der Schwärzung	Lage des Maximum's	Die Schwärzung erstreckt sich
	Min.	Lin.		
Terpentinöl .	13	—	im Violett $\frac{1}{3}$ von der bl. Gränze .	von 3 L. innerhalb des Blau bis $1\frac{1}{2}$ L. ins Dunkl.
Weingeist . .	0	—	der blauen Gränze näher	„ nahe der grün. Gränze „ 4 „ „ „
Mandelöl . .	$2\frac{2}{3}$	12	in der Mitte des Violett	„ der bl. Gränz. am Viol. „ 2 „ „ „
Anisöl . . .	1	36	im violetten Rande des Spect. . .	„ „ „ „ „ „ „ weit „ „ „
Wasser . . .	$\frac{1}{4}$	13	in der Mitte des Violett	„ 2 L. innerhalb des Blau „ $1\frac{3}{4}$ „ „ „
Bleizuckerlös. .	3	14	im violetten Rande	„ der bl. Gränze am Viol. „ 4 „ „ „
Kupfervitriollös.	$\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	im Violett $\frac{1}{3}$ vom violetten Rande .	„ $1\frac{1}{2}$ Lin. im Blau . . . „ 1 „ „ „
Cassiaöl . . .	12	84	23 Linien ausser dem Violett . .	„ etwas innerhalb d. Gelb „ 36 „ „ „
Crownglas . .	$1\frac{1}{2}$	18	im violetten Rande	„ d. bl. Gränze an Violett „ 4 „ „ „
Blaues Glas .	$\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	nahe dem violetten Rande	„ 2 Lin. im Blau . . . . „ 2 „ „ „
Flintglas . .	$2\frac{1}{3}$	42	3 Linien ausser dem violetten Rande	„ der Mitte des Violett . „ 31 „ „ „

Tabelle Nr. 2. (nach der brechenden Kraft geordnet).

	Zeit bis zu Anfang der Schwärzung	Ausdehnung der Schwärzung	Lage des Maximum's	Die Schwärzung erstreckt sich
	Min.	Lin.		
Wasser . . .	$^1/_4$	$12^1/_2$	in der Mitte des Violett	von 2 L. innerhalb des Blau bis $1^1/_4$ L. ins Dunkl.
Weingeist . .	0	—	im Violett sehr nahe d. bl. Gränze .	„ d. Nähe der grün. Grz. „ 4 „ „ „
Bleizuckerlös. .	3	14	im violetten Rande	„ der bl. Gränze am Viol. „ 4 „ „ „
Mandelöl . .	—	12	in der Mitte des Violett	„ „ „ „ „ „ „ 2 „ „ „
Terpentinöl .	13	—	$^1/_3$ von d. bl. Gränze im Violett . .	„ 3 L. innerhalb des Bl. „ $1^1/_2$ „ „ „
Kupfervitriollös.	$^1/_2$	$13^1/_2$	$^1/_3$ vom viol. Rande im Violett . .	„ $1^1/_2$ L. „ „ „ „ 1 „ „ „
Blaues Glas .	$^1/_2$	$19^3/_4$	nahe dem viol. Rande	„ 2 L. „ „ „ „ 2 „ „ „
Crownglas . .	$1^1/_2$	18	im viol. Rande	„ der bl. Gränze am Viol. „ 4 „ „ „
Flintglas . .	$2^1/_2$	42	3 Lin. ausser d. viol. Rande . . .	„ der Mitte des Violett „ 31 „ „ „
Cassiaöl . . .	12	84	23 Lin. ausser d. viol. Rande . . .	„ etwas innerh. d. Gelb „ 36 „ „ „
Anisöl . . .	1	36	im viol. Rande	„ der bl. Gränze a. Viol. „ weit „ „ „

Tabelle Nr. 3. (nach der Zerstreuung geordnet).

	Zeit bis zu Anfang der Schwärzung	Ausdehnung der Schwärzung	Lage des Maximum's	Die Schwärzung erstreckt sich
	Min.	Lin.		
Weingeist . .	0	—	im Viol. sehr nahe der bl. Gränze .	von Nähe der grün. Gränze bis 4 L. ins Dunkl.
Wasser . . .	1/4	12 1/2	in der Mitte des Violett	„ 2 L. innerhalb. des Blau „ 1 3/4 „ „ „
Kupfervitriollös.	1/2	13 1/2	1/3 v. viol. Rande im Violett . . .	„ 1 1/2 L. „ „ „ „ 1 „ „ „
Terpentinöl .	13	—	1/3 von der bl. Gränze im Violett .	„ 3 L. „ „ „ „ 1 1/2 „ „ „
Crownglas . .	1 1/2	18	im violetten Rande	„ d. bl. Gränze am Violett „ 4 „ „ „
Blaues Glas .	1/2	19 3/4	nahe dem violetten Rande	„ 2 L. innerhalb des Blau „ 2 „ „ „
Flintglas . .	2 1/3	42	3 Linien ausser dem viol. Rande .	„ der Mitte des Violett . „ 31 „ „ „
Bleizuckerlös. .	3	14	im violetten Rande	„ der bl. Gränze an Viol. „ 4 „ „ „
Anisöl . . .	1	36	im violetten Rande	„ „ „ „ „ „ „ weit „ „ „
Cassiaöl . . .	12	84	23 Lin. ausser dem viol. Rande . .	„ etwas innerh. d. Gelben „ 36 „ „ „

Höchstens könnte man aus Tabelle Nr. 3, aber auch nur näherungsweise finden, dass die mit der Zeit, welche immer bis zum Anbeginn der Schwärzung des Chlorsilbers verfloss, im umgekehrten Verhältnisse stehende Intensität der chemischen Kraft, mit der Licht zerstreuenden Kraft des Prisma im verkehrten, und die Zerstreuung der chemisch einwirkenden Strahlen unter einander damit im geraden Verhältnisse stehe.

Allein wenn man bedenket, dass selbst bei dem vorsichtigsten Auftragen des feinen Chlorsilberpulvers auf Papier eine vollkommen gleichförmig - dichte Ausbreitung desselben nicht erreicht werden kann, die Schwärzung aber an den Stellen, an welchen die Pulvertheilchen dichter und enger an einander liegen, früher bemerkbar, und intensiver erscheint, und der Experimentator daher Zufälligkeiten unterworfen ist, die ausser seiner Macht liegen, und auf deren wirkliche Existenz aber einige bei 3 maliger, ganz gleicher Wiederholung vorstehender Versuche stattgefundene, mir anders nicht erklärbare Differenzen bestimmt hindeuten, wenn man erwägt, dass die zu uns gelangenden Sonnenstrahlen in jedem Augenblick andere mehr oder weniger durchsichtige Luftschichten passiren, immer unter andern Winkeln vom Spiegel des Heliostats reflectirt, und somit zu verschiedenen Zeiten verschieden intensiv uns zugesendet werden, dass aber mit der Intensität der leuchtenden Sonnenstrahlen, auch jene der chemisch einwirkenden, vielleicht in einem innigen Zusammenhang steht, darauf aber bei obiger Untersuchung gar keine Rücksicht genommen wurde: so scheinen nicht alle unter *a, b, c* etc. und 1, 2, 3 angegebenen Resultate unbedingtes Vertrauen zu verdienen, sondern alles über die Intensität, über die Lage des Maxi-

mums der chemischen Einwirkung des Sonnenlichtes dort Aufgestellte scheint einer weitern Bestätigung zu bedürfen, durch Versuche, bei welchen anstatt des Chlorsilbers eine andere von dessen Mangelhaftigkeit freie chemisch zu verändernde Substanz angewendet, der Einfluss einer öfteren Reflexion und Transmission der Sonnenstrahlen auf ihre chemisch einwirkende Eigenschaft ausgemittelt und so viel es thunlich ist, berücksichtigt wird. Eine solche Untersuchung von der sich wahrscheinlicher Weise manches nicht Uninteressante über das weitere Verhalten der chemische Wirkungen hervorbringenden Strahlen, so wie die Auffindung einer bei den diesmaligen Resultaten, vielleicht genannter Zufälligkeiten und störender Einflüsse wegen, beinahe ganz vermisster Gesetzmässigkeit erwarten lässt, behalte ich mir mit der Absicht für die nächste Zeit vor, dieselbe auch auf starkes Lampenlicht, auf das höchst intensive Licht, welches eine Kalkkugel in einer Knallgasflamme verbreitet u. s. w. auszudehnen.



VII.

Über Krystallbildung;

vom

Hrn. *G. F. Richter* in Leipzig.

Die einzige, ausführlicher verfolgte Hypothese über die Entstehung und Zusammensetzung der Krystalle aus Atomentheilen ist von *Häüy* zur Grundlage seiner Krystallologie gelegt worden. Seine Entstehungsidee, rein auf Genesis der Krystalle bezogen, hat nicht allgemeinen Beifall

gefunden, hat nicht vollkommne Geistesbefriedigung zu erregen gewusst, wenn dieselbe gleich zur Darlegung der allgemeinen und relativen Verhältnisse der Krystalle in so weit genügte, dass Unrichtigkeiten durch dieselbe nicht in diese letztere hineingezogen wurden. Es ist seitdem von Niemanden versucht worden, eine neue eigenthümliche Idee aufzustellen und durchzuführen, welche den Zusammenhang der Krystallform mit der Materie desselben und ihren Theilen, den Atomen, auseinandersetzte oder begreiflich zu machen suchte. Die Idee des *Haüy* schreibt die Entstehung der Krystalle einer regelmässigen Zusammenhäufung geformter, für jede Materie verschieden gestalteter Molecule zu, durch deren Decresciren von Kanten und Ecken der entstandenen Grundgestalten die zusammengesetzten Formen hervorgehen möchten. Das Entstehen derjenigen Krystalle, welche gegenwärtig unter den gehörigen Nebenverhältnissen erzeugt werden können, erfolgt auf andere Art. Die zusammengesetztesten Formen, welche man entstehen sieht, sind sogleich vorhanden, ohne dass vorher eine Grundgestalt entstanden wäre, aus welcher diese zusammengesetzte Gestalt sich gebildet habe. Diese Grundgestalt kann allein entstehen; sie kann selbst während des Wachsens in eine andere Gestalt, ungefähr auf die Art, wie der Begriff von *Haüy* das „Decresciren" angibt, übergehen. Diese Beobachtungen schliessen jedoch die eben so häufig zu beobachtenden Fälle nicht aus, bei denen sehr zusammengesetzte Formen auf einmal ins Seyn traten, sich vergrösserten und sogar in andere Formen übergingen. Alaun, eine Materie, von welcher man die nettesten und compactesten Krystalle erhalten kann, gibt auch oft sehr zusammengesetzte, von der Grundgestalt des Alaunes, dem Würfel, sehr abweichende Gestalten.

Häufig sind von mir Combinationen des Oktaëders mit dem Dodekaëder und Hexaëder (Fig. 30.) bemerkt worden, welche auf dem Boden des Glases, grösstentheils mit einer Oktaëderfläche aufliegend, aufgewachsen waren. Fortwährendes Beobachten zeigte den kleinsten, oben sichtbar gewordenen Krystall von dieser zusammengesetzten Form, in welcher derselbe bis zur Verkühlung der Flüssigkeit mit wenig Abänderung in Ausdehnung der einzelnen Flächen zunahm. Dabei erschienen in jedem Grössenzustande bis zum Ende des Wachsens die Krystallflächen vollkommen glatt und eben, ohne Hervorragungen oder sonstige Unregemässigkeiten der Form. In diesem beobachteten Falle war folglich die zusammengesetzte Form *HOD* in jedem Augenblicke des Wachsens vorhanden, und die ganze Oberfläche des Krystalles gleichmässig im Zunehmen. Keinesweges entstand also hier aus der Flüssigkeit zuerst eine Grundform (Oktaëder, nach *Haüy)*, aus welcher durch Zurücktreten oder Decresciren der Molecule von den Ecken und Kanten zu der Mittelaxe der Flächen, sodann der zusammengesetztere Krystall geformt wurde. Die Vergrösserung des Krystalles musste also in jedem Augenblicke des Wachsthumes sowohl in gleicher zusammengesetzter Form *HOD*, als auch rings um den Krystall, also schalen- oder schichtenartig vor sich gehen. Um diese Eigenthümlichkeiten des Wachsens durch irgend eine Begränzung oder Hervorhebung einer Schichtengränze bemerklich zu machen, wurde ein Tropfen tief dunkelblauer Farbe senkrecht über einem entstehenden Krystalle vorsichtig in die Flüssigkeit gesenkt, in welcher sich derselbe am Boden des Gefässes und in der Umgebung des Krystalles, schwächer werdend, ausbreitete, ohne Störung der Krystallisationserscheinungen zu bewir-

ken wegen der Leichtigkeit der Farbe und wegen ihrer langsamen Einsenkung und Verbreitung am Boden. Nach Beendigung der Krystallisation zeigte sich, dass parallel der letzten Oberfläche des Krystalles im Innern desselben eine etwas tief gefärbte blaue Krystallcontur vorhanden war (ohne Zweifel die letzte, ungefärbte Oberfläche vor Einsenkung der Farbe in das Krystallisirgefäss), und dass von derselben aus die fernerhin angeschossene Alaunmaterie am Krystalle eine schwache, blaue Färbung angenommen hatte. So wie hier aus dieser wässerigen Auflösung ein Krystall entstand, so entstehen andere aus gasförmigen. Die Gleichmässigkeit der Intensität der Auflösung und des ganzen Processes der Krystallbildung überhaupt bedingt die grössere oder geringere Regelmässigkeit der entstehenden Producte, worauf man Obacht tragen muss, wenn man durch ein dem vorher beschriebenen, ähnliches Verfahren Merkzeichen irgend einer Oberfläche während der Genesis eines Krystalles machen will, welche durch das Fortbilden in der Masse desselben verschwindet. Dass auf gleiche Weise auch Krystalle derjenigen Materien, welche jetzt nicht mehr krystallisirbar werden können, entstanden sind, ist früher erwähnt worden. Es erhellt aus mehreren Eigenthümlichkeiten der Färbung dieser Materien, der Streifung, der Zusammensetzungsflächen u. s. w., welche Erscheinungen zusammen zu der Annahme dieser schalen- oder schichtenartigen Bildung der Krystalle, der anaphytischen Bildung, berechtigten. Die einzelnen Schichten des entstehenden Krystalles sind ohne Zweifel sehr dünn; auch das langsamste Wachsen ist dem Auge kaum bemerklich und das Fortschreiten der Bildung erscheint dem Auge nur durch Vergleichung des Zustandes entfernter Zeiträume.

Die genommene Gelegenheit, Krystalle wachsen zu sehen, lehrt, dass die krystallisirbare Materie, welche in eine, z. B. wässrige Auflösung gebracht worden ist, vorher im festen Zustande da gewesen und durch Vermittlung des Auflösungsmittels in einen Beschaffenheitszustand gebracht worden ist, dessen Eigenschaften dem liquiden Zustande der Auflösungsflüssigkeit gleichkommt. Die Erfahrung lehrt, dass dieser Zustand der zu krystallisirenden Materie nöthig ist, damit dieselbe entweder durch ihre kleinstmöglichste Zertheilung oder durch ihren wirklich liquiden Zustand einer durch Umgebungs- und Zustandsverhältnisse veranlassten Krystallisationskraft ungehindert nachgeben könne. Die Erfahrung lehrt ferner, dass ein gewisser Sättigungsgrad der Auflösung nöthig ist, damit Krystalle entstehen können, oder mit andern Worten, dass entweder die einzelnen, kleinsten Theile der zu krystallisirenden Materie im Auflösungsmittel ziemlich nahe an einander gerückt seyn müssen, oder dass, wenn die aufgelöste Materie, als im liquiden oder gasförmigen Zustande befindlich angesehen wird, dieselbe durch langsamer oder schneller erfolgte Zusammenziehung so viel von den Auflösungsmitteln verdrängt haben muss, um ungehindert durch die Krystallisationskraft bewegt werden zu können. Man erkennt drittens, dass, wenn dieser Sättigungszustand eingetreten ist, die Krystallerscheinung mit dem kleinsten Ursprunge beginnt, und dass dieser kleinste Ursprung des Krystalles, welcher oft urplötzlich dem Auge entgegenspringt, eben so regelmässig und häufig dieselbe Form hat, als der vollendete Krystall, und dass der entstandene Anfang parallel seiner Oberfläche sich vergrössere. Diese drei Erfahrungen bedingen das im Folgenden Auseinandergesetzte und schliessen zugleich fernere Möglichkeiten,

welche der Erklärung der Krystallentstehung untergelegt werden könnten, aus.

Die Atome der festen Materie können betrachtet werden als einfacher Art, oder gemischter Art. Letztere sind die Atome der aus diesen Körpern zusammengesetzten Materien, z. B. Schwefeleisen, Flussspath u. s. w. *). Diese Atome sind in den Auflösungsmitteln zur Krystallisation entweder vorhanden, oder sie bilden sich aus denselben beim Krystallisiren oder Festwerden der Materie durch Zusammentreten der liquid oder gasförmig vorhandenen Elementarstoffe für Materien sowohl aus einfachen, als auch aus gemischten Elementen. Erstere Ansicht gründet sich auf die Annahme der Beschaffenheit von Auflösungen, nach welcher in dem Auflösungsmittel die festen, hineingebrachten Körper durch die Auflösung bis in ihre kleinsten Theile (die Atome) getrennt wurden; die letztere beruht auf der Ansicht, dass eine Auflösung nach ihrer Beschaffenheit entweder nach dem flüssigen oder dem gasförmigen Zustande aus verschiedenen, in dem einen oder dem andern Zustande befindlichen Körpern gemengt sey. Die Atome, die letzten Zertheilungspuncte fester Materie, werden mit regelmässiger Form gedacht, welche entweder eckig oder rund angenommen worden ist, und zwar aus dem Grunde, weil die Gesammterscheinung des Krystallisirens ihrer Regelmässigkeit nach auch regelmässig geformte, einzelne Theile zu verlangen scheint. Beide Fälle können statt haben. Ist jedoch ein Product von seinen kleinsten Theilen in seinen Eigenschaften abhängig, wenn umgekehrt die Eigenschaften desselben nur die Ge-

*) Bei diesen Betrachtungen sind Licht und Wärme u. s. w. als unmaterielle Kräfte angesehen worden.

sammtgefühlserregungen der Eigenschaften sämmtlicher kleinsten Theile sind; so muss unfehlbar das Gesammtproduct der Vereinigung von Atomen Eigenschaften derselben besitzen. Die krystallinische Materie und die Krystalle tragen von mathematischen Eigenschaften geometrisch regelmässige, von ebenen Flächen begränzte Formen an sich. Unfehlbar gibt diese Erfahrung Veranlassung, auf gleiche geometrisch regelmässige Form der Atome in der Art der Krystalle schliessen zu lassen.

Die Atome der krystallinischen Materie sind regelmässig geometrische, von ebenen Flächen begränzte Körper von ungemeiner Kleinheit.

Diejenige Kraft, welche die Erscheinung des Krystallisirens bewirkt, ist die Krystallisationskraft. Angenommen, dass dieselbe auf Atome wirkt, so hat dieselbe nicht blos die Zusammenbewegung derselben hervorzubringen, sondern auch ihre Pole gegenseitig in die nothwendige Lage zu ordnen und dieselben am entstehenden Krystalle zu der verhältnissmässigen Festigkeit zu vereinigen. Wird diese Kraft auf flüssig oder gasförmig beschaffene, in Auflösungen vorhandene Materien wirkend gedacht, so muss dieselbe theils die Zusammenziehung der Materie zur Krystallisationsfähigkeit, theils das Festwerden derselben, theils die Anordnung des Festgewordenen zur regelmässigen Krystallform bewirken. Die Krystallisationskraft ruft also die Atome zur Form zusammen. Für diese letztere Ansicht der Entstehung fester, krystallisirter Körper ist den Flüssigkeiten und Gasen zwar die Möglichkeit zugesprochen, Krystall-Atome oder Atome überhaupt bilden zu können *), aber keineswegs ausgesprochen worden, dass

*) Es ist mit diesem Satze ein Unterschied in dem Begriffe „Atome" hervorgehoben, welcher sich durch die neueren For-

dieselben aus etwas anderem als mathematisch-physikalischen Atomen beständen, deren Character durch die Unzertheilbarkeit wegen ihrer Kleinheit gegeben ist. Flüssige und gasförmige Körper behalten demnach nach letzter Meinung bis in ein kleinstes Theilchen ihre eigenthümliche flüssige oder gasförmige Beschaffenheit, ohne dass diesen Theilchen etwas zukommt, was mit der Atomen-

---

schungen der Mineralogie, Chemie und Physik eingedrängt hat, ohne dass er daselbst näher bezeichnet worden ist. Dieser enger gefasste Begriff ist selbst geeignet, mehreres Widersprechende älterer Ansichten über Atome aufzuheben, da eben die Widersprüche in den Meinungen der Naturphilosophie über Atome aus mangelhaft und unzureichenden Untersuchungen und Erfahrungen aus dem Bereiche der Naturwissenschaften herrühren. Geschmolzenes Blei besteht nach dieser Ansicht aus einer Materie, welche ihre die Festigkeit, Cohärenz u. s. w. bedingenden Kräfte ausgeglichen hat und in dieser Beziehung dem Einfluss der Schwerkraft folgsam ist. Das kleinste nicht mehr zu theilende Theilchen dieser Masse (Atom in mathematisch-physikalischer Hinsicht) besteht demnach in dem, von umgebenden Verhältnissen erhaltenen, ausgeglichenen Zustande seiner Materie und wird sich (dasselbe allein gedacht) in ihm fremdartigen Umgebungen allgemeinen Naturgesetzen zufolge runden oder rund darstellen. Dasselbe wird von den Gasen gelten, wenn man sich ein kleinstes Theilchen derselben abgesondert denkt. Diese Vorstellung scheint ferner in die Betrachtung von Atomen organischer Materie eingeführt werden zu können. — Bei veränderten Umständen zum Festwerden dieser in ausgeglichenem Zustande schwebenden, rundgewordenen Theilchen wird einer vorhergehenden Beurtheilung zufolge regelmässige eckigkörperliche Gestaltung derselben eintreten. Diese Umgestaltung kann man sich beim Festwerden geschmolzener Metalle geradezu deutlich machen; für Gase (als Wasserstoff-Sauerstoffgas) ist sie durch Ähnlichkeit des Festwerdens derselben mit dem Entstehen verschiedener Materien, zu denen dieselben nöthig sind, für die Vorstellung im Voraus bedingt.

beschaffenheit übereinkäme. Diese Eigenschaften werden aber hervorgerufen beim Wirken der Krystallisationskraft, wenn sie diese Körper in festen Zustand zu versetzen sucht. Da die Producte der Krystallisationskraft in ihrer allgemeinsten, mathematischen Beschaffenheit nur einerlei Art sind, so ist auch muthmasslich sowohl dieses nach der zweiten Hauptansicht producirte Krystallatom mit dem überhaupt »Atom« genannten regelmässig geformten kleinsten Theile der Materie nach der ersten Ansicht einer und derselben Art und nur für verschiedene Materie mit verschiedener physischer Art begabt.

Die Atome sind daher auch specifisch verschieden.

Die specifische Verschiedenheit ist mathematischer und physikalischer Art. In so weit die Krystallgestalten in ihren mathematischen Formen sehr von einander unterschieden sind und die verschiedenen Gruppen derselben oder Systeme, verschiedenen Materien zukommen und keiner Materie mehr, als ein System; da ferner selbst die Materien, welche, zwar durch physische Eigenschaften verschieden, doch ein und das nämliche Krystallsystem an sich tragend, Verschiedenheiten in den räumlichen Ausdehnungen der dahin gehörigen Krystallgestalten zeigen; in so weit kann man auch den dahin gehörigen Atomen die Beschaffenheit beilegen, welche durch die verschiedenen Krystallsysteme und die Verschiedenheiten der möglichen Ausdehnungen in einem jeden Systeme bedingt werden.

Die Atome können daher auch mit verschiedenen Krystallsystemen, verschiedenen Abmessungen derselben begabt gedacht werden.

Die physische Verschiedenheit der Atome ist dieselbe der Materie, der sie angehören. Physik, Chemie, Na-

turgeschichte, geben die Mittel dieselben zu erkennen. Sie wird erkannt an den Zusammenhäufungen von Atomen oder an der Masse. Der chemische Begriff »Atom« der einen chemischen Schule ist jedoch bei diesen Betrachtungen der Atome in so weit nicht hinzuzuziehen, als er durch den Ausdruck »Äquivalent-Mischungsquantum« ersetzt werden kann.

Die Materie, welche ein Atom erfüllt, das regelmässige Form besitzen soll, also eine krystallographisch einfache und zusammengesetzte Gestalt mit bestimmten Abmessungen gemäss dem Abmessungscharacter der Materie an sich trägt, muss durch Verhältnisse in dem Zustande von Formirung gehalten werden, welche von einer besondern Eigenthümlichkeit der Materie überhaupt abhängt. Dieser Zustand scheint für einzelne Atome permanent zu seyn und durch die Krystallisationskraft hervorgerufen zu werden, die Materie selbst aber aus ihren Atomen und Kräften zu bestehen, die sich selbst in gewissem Zustande aufrecht erhalten. Die Spannung dieser Kräfte in den Atomen bedingt und hält aufrecht die eigenthümlichen Gestalten derselben. Kommen daher den Atomen die Gruppirungen von Formen zu, welche Systeme heissen, so müssen die Kräfte, welche die Materie des Atomes in Form aufrecht erhalten, in jeder Form des Systemes in statischem Gleichgewichtszustande ausgespannt bleiben können. Für diese Kräfte ist demnach in dieser Beziehung die Form gleichgeltend, nicht aber für das Product aus den verschiedenen Atomenformen. Es kann demnach ein Atom einer Species vom tessularischen Krystallsysteme in hexaëdrischer, oktaëdrischer und in jeder andern, auch der zusammengesetztesten Form bestehen und beharren. Die Zusammenhäufung jeder dieser Arten von Atomen

wird verschiedene, den Atomenformen gleiche Gestalten geben.

Atomen chemisch einfacher Materien kann man nach dem Vorhergehenden unbestritten alle die Formen der Materie beilegen, aus denen sie bestehen; so z. B. den Atomen des Kupfers die tessularischen. Atomen chemisch zusammengesetzt genannter Materien kommen gleichfalls sämmtliche Formen der zusammengesetzten Materien zu; z. B. den Atomen des prismatischen Hallbarytes prismatische Formen.

In welchen Verhältnissen Atome chemisch verschiedener specifischer Art zu einander stehen in Bezug auf ihre Vereinigung zu Atomen zusammengesetzter Materie, ist Gegenstand der folgenden besondern Betrachtung, zu welcher man sich dieselben Begriffe zu machen genöthigt ist, den die Betrachtung kleinster Grössen der Differenzialrechnungen begleitet. Die Atome, welche so unendlich klein zu schätzen sind, wie die Differentiale, sind Dinge für den Verstand, welche Ausdehnung haben, ohne damit begabt zu seyn. Zwei heterogene Atome, die sich zu Atomen eines zusammengesetzten Körpers vereinigen, werden zwei Atome dieses zusammengesetzten Körpers geben, wenn man den Begriff der Grösse des Atomes, wenn gleich unendlich klein, zum Einheitsmassstabe nimmt. Denn da jedes Atom dieser Zusammensetzung dieses Einheitsmass einmal enthält (denn alle sind sie sehr oder unendlich klein); so enthalten zwei davon, die sich vereinigten, diese Einheit zweimal. Es vereinigten sich also diese Atome zu zwei Masseinheiten eines zusammengesetzten Körpers. Da diese Atome jedoch jeder Messung entgehen, so entgeht höchst wahrscheinlich ein doppeltes Mass oder die zwei Atome ebenfalls der Messung. Das

doppelte Mass ist daher um nichts bedeutender als das Einheitsmass selbst, folglich auch nicht grösser, als dasselbe, und die Zusammensetzung von diesen zweien gibt daher nicht mehr als ein einziges zusammengesetztes Atom, für welches die Messung ebenfalls nicht anwendbar ist. Ganz so ist dx oder $\frac{1}{\infty} = o$ und auch $2dx$ oder $\frac{2}{\infty} = o$. Diese Deduction gilt auch für 3, 4 und noch mehrere Atome.

Diese Ansicht der Einigung verschiedener Atomenarten zu zusammengesetzten Atomen dynamischer Art, ist für die Erklärung der Krystallentstehung zweckmässiger, als dieselben in dieser Beziehung aneinandergelagert anzusehen. Eine Mischungsgewalt, Verwandtschaftsanziehung, verschieden von der Krystallisationskraft, ist sodann die Ursache der Vereinigung von verschiedenen Atomen zu zusammengesetzten. Und diese Einigung geschieht durch Durchdringung der Materie, aus welcher die Atome bestehen oder durch Ausgleichung der Kräfte in einander, welche die Materie des Atomes bilden.

Dieser Betrachtung gemäss sagt man richtig, wie folgt: Während im einfachen Körper die Atome, wie $\sqrt[3]{1}$ von einander entfernt sind, sind dieselben in einem aus zwei Stoffen zusammengesetzten Körper wie $\sqrt[3]{2}$ entfernt. Ähnliche Betrachtungen sind auf zusammengesetztere Körper bereits eingeleitet worden. (Siehe *Annal. de Ch. et de Phys. tom.* 52. *p.* 113.).

Dass bei dieser Durchdringung die verschiedenen Atomarten in ihrer Zusammensetzung gleichsam wie verschiedene Kräfte sich durchdringen, ist Folge der dynamischen Erklärung ihres Seyns. In diesem Sinne kann man auch sagen, dass die Atome dynamischer Beschaffenheit und

die Körper, welche aus denselben zusammengesetzt werden, atomischer Zusammensetzung seien, indem man nämlich die Körper aus Atomen zusammengesetzt annimmt und den Atomen dynamischen Character beilegt.

Wenn nun zusammengesetzte Atome aus ausgeglichenen Kraftverhältnissen einfacher Atome bestehen, so muss auch die Form derselben durch die Ausgleichung und den permanenten Zustand dieser Kraftverhältnisse bedingt seyn. Da ferner auch die Form, welche aus Vereinigung zusammengesetzter Atome entspringt, von der Form der Atome abhängen, so muss auch die Form der zusammengesetzten Atome die Krystallgestalt von Materien mit zusammengesetzten Atomen veranlassen.

Da den Atomen bereits Formen (d. h. einfache Gestalten und Combinationen der Krystallographie), Krystallsysteme und Verschiedenheiten der Abmessungen der Formen dieser Systeme zugesprochen worden sind, so liegt die Vermuthung nicht weit, einen Krystall aus parallel an einander gelagerten Atomen bestehend zu denken; die Form desselben mag so reich an Flächen verschiedener Gestalten der Krystallographie seyn, als dies möglich ist. Unbekannt oder verschiedener Deutung unterworfen ist jedoch noch das, was den ersten Ursprung des Krystalls hervorrief. Für die Annahme des Bestehens der festen Körper aus formirten Atomen, welche als solche in den Auflösungen bereits vorhanden sind, spricht das Daseyn eines durch die Krystallisationskraft, welche durch Umstände thätig wurde, hervorgerufenen Atoms, um welches eben die Umstände, welche die Krystallisationskraft erregten, in gleichem Masse fortdauern und hiermit Krystallisationsfähigkeit um das erste Ursprungstheilchen ertheilen. Complicirter zu erklären ist der erste Ur-

sprung bei derjenigen Annahme der Beschaffenheit von Auflösungen, nach welcher diese letztern aus verschiedenen gasförmigen und flüssigen Materien bestehen. Auch hier ruft zwar die Krystallisationskraft ebenfalls ein Ursprungsatom hervor, um welches dieselbe sodann fernere Atome bildet und dieselben an das erste Theilchen fügt; es bedingt dieselbe jedoch auch die Ausgleichung der dynamischen Kräfte, aus welchen die Materie der Atome besteht, so, dass diese in der gewissen Form erscheinen können. Dasselbe Verhältniss ruht bei ersterer Ansicht als Eigenthümlichkeit in der Materie selbst, und die mögliche Transformation der Atome aus einer Form in eine andere wird durch Umstände veranlasst. Dass verschiedene Zufälligkeiten in den Umständen wirken, welche Einfluss auf Formänderung des Ursprungs haben, ist bereits bekannt durch Versuche des Herrn *Beudant*, welcher einen und denselben Stoff aus verschiedenen auf die Mischung desselben nicht einwirkenden Körpern krystallisiren liess und dabei verschiedene Formen erhielt.

Die verschieden geformten Atome mögen sich beim Fortbilden um den Ursprung des Krystalles mit gleichartigen entgegengesetzten Flächen in paralleler Stellung an einander legen und durch specifische Cohärenz der Materie an einander festgehalten werden. Sowohl das Zusammenlegen der Flächen verschiedener Atome, als auch die Zusammenstellung in paralleler Lage bewirkt das Kreisen der Krystallisationskraft in der Umgebung des vergrösserten Atomes an oder in der Oberfläche des letztern, mit oder in dem Einigungsverhältnisse beider Theile, welches letztere in dieser Erklärung von den die Cohärenz bewirkenden Kräften abhängig gedacht wird. Die Atome mö-

gen daher beim Bilden des Krystalles in einem polaren Zustande sich befinden, dessen Äusserungen entweder an den Ecken und Kanten der Atome thätig gedacht werden können, oder gleichsam als eine Atmosphäre um den Entstehungspunct wirken mögen. Dieser Zustand wird jeden Falls verursachen, dass gleichgebildete Atome mit entgegengesetzten Flächen sich auf einander legen. Seien die Atome oktaëdrischer Form (*Fig.* 32 und *Fig.* 33), so wird die Wirkung der Polarität die völlig entgegengesetzten Flächen *ABC* und *abc* der Atome *Fig.* 32 und *Fig.* 33, wie in *Fig.* 34 aneinanderlegen. Dieselben werden in der parallelsten Lage sich an einander befestiget finden, wenn der starre Zustand des Krystalles völlige Ausgleichung aller zur Genesis wirkenden Kräfte voraussetzen lässt. Eben so ist für die Combination des Hexaëders und Oktaëders *Fig.* 35 und *Fig.* 36 *abcdef* die Oktaëderfläche völlig entgegengesetzter Lage in diesem begränzten Raume von *ABC DEF* an der anderen Gestalt. Beide werden bei einem Polaritätszustande, wie der gedachte, unfehlbar einander bedecken, weil entgegengesetzte Kräfte daselbst thätig sind. Dasselbe gilt von den Hexaëderflächen *abgh* und *ABGH*. Beim ersten Anblicke hat es Auffallendes, zu glauben, dass bei gleich gedachter Grösse der Atome durch Umlagerung derselben um ein Ursprungsatom in der Art, wie *Fig.* 34 anzeigt, in denen die Ecken und Kanten der nächst aufliegenden unregelmässig über das erste Atom hinausragen, eine Gestalt ähnlich einem regelmässig begränzten Oktaëder hervorgehen könne. Es ist desshalb in Erinnerung zu bringen, dass die Atome ausserordentlich klein sind, so dass diese Überragungen für unbedeutend erachtet werden können und bei nur einigermassen gleichbleibender Intensität der Krystallisationskraft und gleich-

mässiger Wirkung auf die polaren Atome eine Übereinanderlagerung von Tausend von Atomen, die vielleicht noch nicht die Grösse eines Nadelkopfes erreichen, doch eine dem Oktaëder sich nähernde Gestalt hervorbringen kann. Denn durch die Fortbildung aus überaus regelmässigen Atomen in sehr gleichbleibender Polarität und gleichmässiger Übereinanderhäufung derselben senkrecht von allen acht oktaëdrischen Flächen entsteht von selbst ein Etwas, welches mit dem Oktaëder grosse Ähnlichkeit hat und mit der Fortbildung eher noch vollkommnere Gestaltung annehmen wird. Die Übereinanderlagerung von Tausend dieser Atome ist noch überdies vielleicht erst ein sichtbarer Ursprungskern eines Krystalles. Findet die grösste Regelmässigkeit in der Bildung, also in der Übereinanderlagerung der Atome nicht statt, so wird der Krystall entweder rundliche Form, welche der Hauptgestaltung einer krystallographischen Krystallgestalt sich annähert, besitzen, oder er wird porös, löcherig u. s. w. seyn, wenn diese regelmässige Fortbildung nicht statt hat. Auch sämmtliche übrige unregelmässige Erscheinungen an Krystallproducten, deren Erscheinung in der frühern Abhandlung über schalenartige Bildung Erklärung gefunden hat, lassen sich bis auf Aneinanderhäufung geformter Atome zurückführen.

Wenn diese Ansicht über die Entstehung eines Krystalles, nach dem derselbe ein durch die Krystallisationskraft zum Mittelpuncte dieser Bildung berufenes Atom ist, nicht vollkommen genügen sollte, um die ausserordentliche Regelmässigkeit einiger Krystallproducte einzusehen und zu begreifen: so hat man ausser derselben noch die Annahme frei, ohne Störung der übrigen Erklärungen, dass durch Wirken der Krystallisationskraft der

Kern des Krystalles sogleich als ein regelmässig geformter Körper in ansehnlicher Grösse als ein Atom mit der Hauptform des Endkrystalles auf dieselbe Weise, wie Atome, hervorgerufen werde. Vereinigung und Durchdringung mehrerer gleichgebildeter Atome einer Art zu einem einzigen Körper in derselben Gestalt, oder Zusammentreten der die Materie mehrerer Atome bildenden Kräfte und Ausdehnung derselben zu einem gleich gestalteten Körper würden einen solchen Urkörper von ziemlicher Ausdehnung liefern können.

Ein gewisser, im Fortbilden begriffener Krystall wird also immer, indem er selbst im polaren Zustande verharrt, polare Atome aus der in seiner Umgebung ebenfalls polaren Auflösung an sich ziehen und parallel an sich anschliessen. Diese Atome werden so klein seyn, dass selbst das Ermangeln eines derselben in der vollkommensten Oberflächenbedeckung des Krystalles mit einer neuen Lage von Atomen weder sichtbare Vertiefung auf den Flächen noch Mangel an der Schärfe der Kanten und Spitze der Ecken veranlassen wird. Auch wird die Kleinheit der Atome bewirken, dass der durch ihre Gestalt bedingte Zwischenraum zwischen denselben keinen oder nur einen sehr geringen Einfluss auf die Dichtigkeit der Materie haben kann. Der Einfluss dieser Zwischenräume wird vielleicht auf nicht mehr als diejenigen Schwankungen der specifischen Dichtigkeit wirken, welche man an allen Materien bemerkt. Keineswegs wird dieselbe den Character specifischer Dichtigkeit ändern können, weil für jede entstehende Species die Art des Entstehens, die Art der Ansammlung der Atome, die Eigenschaft des Vorkommens von Zwischenräumen und die Bedeutungslosigkeit desselben gleichgeltend ist, also auch gleiche Schwankungen in

der specifischen Dichtigkeit eintreten müssen. Jede Krystallbildung wird nunmehr als Bildung einer gleichgestalteten Formation von Atomen angesehen.

Diese Formationen können sich, wie leicht einzusehen ist, ändern, da den Atomen Verschiedenheiten der Form und den gleichartigen alle Mannigfaltigkeit des Krystallsystems zugeschrieben worden, welche in demselben möglich ist. Mit diesem Falle wird auch die Gestalt des entstehenden Krystalles geändert, und es nimmt derselbe eine neue Formation an. Dass dieses Verhältniss nicht ohne Änderung der Umstände geschehen kann, welche die Krystallisation begleiten, lehrt die Erfahrung. Dies führt auf den Schluss, dass aus einer und derselben Auflösung unter verschieden einwirkenden Umständen verschiedene Krystallformen einer Materie erzeugt werden können. Auch dieses bestätigt die Erfahrung.

Bei dieser Änderung der Bildungsformationen an einem Krystalle, worüber viele Fälle in der vorher angegebenen Abhandlung vorhanden sind, ruhen die Flächen der Atome neuerer Bildung entweder auf den Flächen der ältern Formation, oder die Ecken und Kanten von jener auf den Flächen der letztern oder diese Ecken und Kanten auf den Kanten der ältern Formation. Im ersten Falle werden dieselben ungleich fester ruhen und der Cohäsionskraft bei weitem mehr Gelegenheit zu Ausübung ihrer Wirkung darbieten, als in den zuletzt genannten Fällen. Dies findet in der Natur auch wirklich statt. Während bei der Auflagerung von Formationen mit gleichartigen Flächen über einander oft jede Spur von Andeutung des Verbindungsortes verschwindet, lassen sich völlig verschieden gestaltete Formationen viel häufiger mit grosser Leichtigkeit von einander trennen. Fälle, wo dasselbe

bei völlig gleich gestalteten Formationen statt hatte, sind allerdings auch bekannt.

Schwerlich werden immer Flächen der Atome neuerer Bildung bei ihrer Annäherung an einen Krystall auf den Spitzen desselben Ruhe gefunden haben, während rings um denselben Thätigkeit der Bildung statt fand. Denn der denkbare Fall, dass ein zur Spitze bewegtes Atomentheilchen gerade im Zustande des Gleichgewichtes in einer durch Krystallisationsthätigkeit bewegten Flüssigkeit festgehalten worden wäre, gehörte gewiss zu den seltensten Fällen. Es sind Oktaëder mit abgestumpften Kanten von grünem Flussspathe bekannt, deren Ecken mit Würfeln von blauem Flussspathe übersetzt sind. Diese Fälle selbst scheinen nicht solchen Urspruug zu haben, indem die meisten Oktaëder dieser Bildung, die keine Würfel sind, auch Hexaëderflächen zeigen.

Aus allem Vorhergehenden sieht man, dass die Atome nach der dargelegten Ansicht ihres Einflusses auf Krystallbildung keinen Einfluss auf die Theilbarkeit der krystallischen Materie haben. Diese Theilbarkeit, welche in der Eigenschaft besteht, dass rechtwinklich von gewissen Flächen der Krystalle, die kleinsten Theile der krystallischen Materie weniger Zusammenhang durch die ganze Masse besitzen, als in anderen Richtungen, scheint demnach nur von der Cohäsion der Theile abzuhängen und nicht von der Form dieser Theile selbst. Höchst wahrscheinlich sind die Kräfte, welche die atomische Materie bilden, in dem gesonderten Atomenzustande so ausgespannt oder thätig, dass dieselben der Attractionskraft, welche die Atome vereinigt, bei jeder im Systeme möglichen Formirung der letztern stets solche Verhältnisse darbieten, dass bei der Aneinanderlegung der Atome immer in die-

sen krystallographischen Richtungen geringerer Verband statt haben muss. Die Kleinheit der Atome erlaubt die grösste Vollkommenheit des Durchführens einer Theilbarkeit durch die krystallinische Masse, welche dieselbe besitzt, zu erreichen. Diese vollkommene Theilbarkeit kündigt sich an durch grossen Grad von Glanz, Ebenheit und Glätte der erregten Theilungsfläche.

Wie sich die Krystallisationsthätigkeit bei Bildung von Zwillingskrystallen verhalte, möge noch in Überlegung bleiben.

Die Einwirkungen der Atome aus ihrer krystallogenetischen Beziehung auf Festigkeit, Zusammenhang, Ausdehnbarkeit, Farbe, Durchsichtigkeit, Schwere, Brechung u. s. w. gehört nicht mehr in diese Abhandlung.



VIII.

Über eine aus dem Bergamottenöl erhaltene krystallisirbare Substanz;

vom

Hrn. *Herrmann Kalbruner*,

Magister der Pharmacie zu Langenlois.

Aus den geistigen Auszügen und besonders aus dem Ätheröl mehrerer Aurantiaceen, scheiden sich unter günstigen Umständen Niederschläge ab, welche die Aufmerksamkeit verschiedener Chemiker erregten und von ihnen einer näheren Untersuchung unterzogen wurden.

Schon *Ganbius* in seinen *Adversariis varii argumenti.* Leyden 1771, erzählt, dass aus einem 12 Jahre alten

Orangeblüthenöls sich kleine, spröde, aromatische Krystalle absonderten, die sich ohne Schärfe zeigten, im Wasser und Weingeist löslich, in der Hitze schmelzbar und bei erhöhter Temperatur flüchtig waren.

Lebreton zu Angers beschreibt im *Journal de Pharmacie*, Juli 1828, unter dem Namen Hesperidin eine Substanz, die er aus dem mittleren markigen Theile der unreifen frischen Pomeranzen darstellte. Er erhielt sie als weissliche zusammengehäufte Körner von bitterm Geschmack, die in siedendem Wasser wenig, in erwärmtem Alcohol aber leicht löslich waren. Äther und Öle wirkten darauf nicht ein. Es ist schmelzbar und phosphorescirt, falls es erwärmt gerieben wird.

Herr Apotheker *Widemann (Buchner's* Rept. 32 B. 1829) erhielt aus der alcoholischen Tinctur der grünen Schalen der bitteren Pomeranzen deutliche Krystalle, die sich aber von dem Hesperidin des *Lebreton* durch die Auflöslichkeit im Wasser, Unlöslichkeit im Alcohol und Nichtbildung von Oxalsäure beim Behandeln mit Salpetersäure unterschieden.

Boissenot im *Journal de Pharmacie* 1829 stellte aus Citronen- und Bergamottenöl eine krystallinische Substanz dar.

Er setzt diese Öle einige Jahre der Luft aus, destillirt sie sodann, wo sich aus dem Destillate bei einer Temperatur von — 8 C. farbenlose glänzende Krystalle absondern.

Sie sind schmelzbar, bei erhöhter Temperatur aber flüchtig, in Alcohol und Äther löslich. Kochendes Wasser nimmt so viel davon auf, dass die Lösung beim Erkalten erstarrt; Säuren lösen sie leicht auf, Alkalien zeigen aber wenig Einwirkung.

Boullay, Journal de Pharmacie XIV. und *Plisson, Annales de Chimie X,* erhielten durch Vermischen des Pomeranzenblüthenöhls mit Alkohol eine krystallinische Substanz, welche sie Aurad nannten und die sich besonders dadurch auszeichnet, dass sie durch kochende concentrirte Salpetersäure nicht angegriffen wird.

Auch untersuchte *Plisson* eine Substanz, die sich aus einer mit Citronenöl gefüllten Flasche abgesondert hatte, und welche mit dem Hesperidin des Lebreton identisch zu seyn scheint. Es ist weiss, glänzend, krystallinisch, geruchlos, bitter, schmelzbar und zersetzt sich bei starkem Erhitzen mit Hinterlassung einer voluminösen Kohle, ist in 60 Theilen kochenden Wassers löslich; kalter Alkohol löst wenig, erwärmter aber mehr auf. Salpetersäure bildet damit eine rothgelbe, concentrirte Schwefelsäure, eine orange Auflösung; Alkalien lösen es auf und machen es mit Wasser mischbar.

Diese verschiedenen Angaben machten auch mich auf jenes weisse pulverige Sediment aufmerksam, welches sich besonders in der Kälte aus dem käuflichen Bergamottenöl absetzt. Durch Filtriren von dem Öl getrennt und getrocknet, erschien es als ein weisses, sehr lockeres Pulver, welches sich in kochendem Alkohol ganz auflöste und beim Erkalten deutliche Krystalle bildete.

Allein die Ausbeute des auf diese Weise erhaltenen Pulvers war selbst bei mehrmals wiederholten Aufsammlungen so geringe, dass sie keine nähere Prüfung erlaubte; in jenen blechernen Flaschen aber, in denen vom Orte der Bereitung aus das Bergamottenöl versendet wird, lagert sich eine reichliche Menge eines gelblichen Sedimentes ab, aus welchem ich leicht eine zur Untersuchung hinreichende Quantität der bezeichneten Substanz gewann.

Aus dem Verhalten gegen die verschiedenen Agentien ergab sich, dass sie grosses Übereinkommen mit dem von *Plisson* aus dem Citronenöl erhaltenen Stoffe habe,

und daher als Bergamottenöl-Stearopten oder Kamphorid anzusehen sey. Da aber *Blanchet* und *Sell* die aus den ätherischen Ölen erhaltenen concreten Abscheidungen, welche man früher unter dem Collectiv-Namen Stearopten in eine Gruppe vereinigt hatte, in zwei Abtheilungen, I. Stearopten und II. Ölhydrate trennten; so ist das erhaltene Bergamottenölkamphorid zur zweiten Abtheilung zu ziehen.

Ich erlaube mir nur noch, meine Darstellungsweise des Bergamottenölhydrats und die an demselben beobachteten Eigenschaften anzuführen.

Das erwähnte Bergamottenöl-Sediment stellt eine gelbliche dickliche Masse dar, die durch wiederholtes Pressen zwischen erneuertem Druckpapier von anhängendem Ätheröl möglichst befreit, als eine plastische Masse von Pillenconsistenz erscheint. Bei einer anhaltenden, 80° R. nicht übersteigenden Wärme getrocknet, verliert sie die Hälfte an Gewicht, und es bleibt ein schmutzig gelber Rückstand, der sich leicht pulvern lässt.

16 Gran dieses Pulvers wurden mit einigen Drachmen Alkohol digerirt, welcher eine harzartige Materie aufnahm. Durch Verdampfen oder Vermischen der Tinctur mit Wasser sonderte sich das Harz in gelben Flocken ab, welches sehr leicht in kaltem Alkohol löslich ist.

Der Rückstand von der Digestion mit kaltem Alkohol, wurde nun mit kochendem Alkohol erschöpft, die erhaltene Tinctur auf ein Drittel verdampft, wo sich beim Erkalten das Bergamottölhydrat in Krystallen abschied. Aus der von den Krystallen gesonderten Flüssigkeit, konnte nichts mehr zum Krystallisiren gebracht werden, sondern beim endlichen Verdampfen blieb eine weissliche Masse zurück, die mit dem zuerst erhaltenen Harze übereinkommt.

Als Rückstand bei der Behandlung mit kochendem Alkohol bleibt ein bräunliches Pulver, das von zufälligen Unreinigkeiten des Öls seinen Ursprung zu haben scheint.

Das erhaltene Bergamottöl-Hydrat betrug 5 Gran, und erschien in weisslichen, seidenglänzenden, nadelförmigen Krystallen, welche geruch- und geschmacklos sind.

Über einer Weingeistflamme erwärmt, schmelzen sie zu einer gelben öligen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer strahligen Masse erstarrt. Wird aber die Erhitzung fortgesetzt, so färbt sich die Masse schwarz und sublimirt sich zur gleichen Zeit unter Verbreitung eines brandigen Geruchs grösstentheils in blendend weissen, flockigen Nadeln, und es bleibt ein schwarzer kohliger Fleck zurück.

200 Theile Alkohol von 0,850 specifischem Gewicht lösen bei + 15 R. einen Theil Bergamottölhydrat, kochender Alkohol aber weit mehr auf, krystallisirt jedoch beim Erkalten wieder heraus.

Auch im Äther, fetten und ätherischen Ölen ist es besonders beim Erwärmen auflöslich. Aus der Auflösung im Bergamottenöl scheidet es sich beim Erkalten als ein weisses Pulver ab.

2000 Theile kochendes Wasser lösen erst einen Theil Bergamottölhydrat auf, und bei einigem Erkalten sondert es sich wieder in weissen Flocken ab; ist aber die heisse Lösung noch mehr verdünnt, z. B. 1 Theil auf 8000 Th. Wasser, so scheidet es sich beim Erkalten in schönen haarförmigen Krystallen.

Die heisse wässerige Lösung ist neutral, und wird durch Kalkwasser, Galläpfeltinctur, salzsauren Baryt, Oxalsäure, essigsaures Blei, salpetersaures Silber und schwefelsaures Eisenoxydul nicht verändert.

Verdünnte Schwefelsäure, so wie auch concentrirte Essigsäure und concentrirte Salzsäure wirken selbst beim Erwärmen nur wenig auf das Bergamottölhydrat. Concentrirte Schwefelsäure löst es aber sogleich zu einer goldgelben Flüssigkeit auf, aus der es durch Wasser als weisser Niederschlag abgeschieden wird. Mit Alkohol kann die schwefelsaure Lösung ohne Zersetzung verdünnt werden.

Erwärmter Radicalessig löst das Bergamottölhydrat ebenfalls leicht, doch wird es bei Verdünnung mit Wasser wieder abgeschieden.

Verdünnte Salpetersäure löst dasselbe beim Erwärmen zu einer gelben Flüssigkeit, welche keine Oxalsäure enthält, beim Verdünnen mit Wasser unverändert bleibt und mit Kali neutralisirt blos eine intensivere Färbung annimmt.

Concentrirte Salpeteräure löst bei gewöhnlicher Temperatur das Bergamottölhydrat leicht auf, dasselbe wird aber bei Verdünnen mit Wasser als weisser Niederschlag gefällt.

Ätzammoniak löst selbst bei der Siedhitze das Bergamottölhydrat nur zum Theil auf. Stärker ist die Einwirkung des kohlensauren Kalis, am stärksten aber jene der erwärmten verdünnten Ätzkalilösung, die dasselbe zu einer rothbraunen Flüssigkeit aufnimmt, welche sich mit Wasser und Alcohol unverändert verdünnen lässt. Säuren scheiden es aber in verändertem Zustande als gelbliche Flocken ab.

Der bei der Verflüchtigung des Bergamottölhydrats erhaltene Sublimat zeigte sich im Alcohol löslich, wurde aber beim Verdünnen mit Wasser in weissen Flocken abgeschieden. Concentrirte Schwefelsäure bildete damit eine goldgelbe Lösung, die ebenfalls beim Verdünnen mit Wasser zersetzt wurde.

IX.

Über die Verwandlung der Beaumé'schen Grade in Angaben des specifischen Gewichtes;

vom

Hrn. *August Neumann.*

Es sei *AB* ein Beaumé'sches Areometer für specifisch schwerere Flüssigkeiten als Wasser. Vermöge seiner Er-

zeugungsweise taucht es daher bis 0° in reines Wasser, bis 15° in einer Mischung von 15 Theilen Kochsalz und 85 Th. Wasser.

Heisst V das Volumen des eingetauchten Theiles vom Areometer, wenn es in obiger Mischung schwimmt, v das Volumen der Röhre zwischen je zwei Theilstrichen, und σ das specifische Gewicht des Salzwassers (des Wassers sp. G. = 1 gesetzt), so verhält sich

$$V + 15 v : V = 1 : \sigma,$$

$v = \sigma(V + 15 v)$, daher das Volumen zwischen zwei Theilstrichen v

$$v = \frac{V(1-\sigma)}{15\sigma} \quad \text{(a).}$$

Hier ist nur V unbekannnt. Dies kann aber aus dem absoluten Gewichte des Instrumentes, und demjenigen Gewichte gefunden werden, welches man aufzulegen hat, wenn man das Instrument an eine Wage gehängt, im destillirten Wasser bis 15° eintauchen lässt. Hiezu heisse P das absolute Gewicht des Instrumentes, π das Auflagegewicht und S das spec. Gew. des Wassers, V und W die eingetauchten Volumen des Instrumentes.

Es verhält sich daher

$$P : P - \pi = SV : SW$$

$$SV(P-\pi) = SWP;\ V = \frac{WP}{P-\pi}.$$

Hier ist W unbekannt, kann aber durch folgende Proportion gefunden werden:

$$\overset{\text{Kubikzoll}}{W} : 1728 = \overset{\text{Pfund}}{P} : 56, \ldots$$

$$W = \frac{P}{56,\ldots}\, 1728, \text{ daher} \quad \left\{ W = V + 15 V \right\}$$

(b) $V = \dfrac{P^2\, 1728}{56,\ldots(P-\pi)}$ das Volumen in Kubikzolle angibt.

Es ist daher in der Formel (a)

$$(c) \quad \rho = \frac{P' . 1728 . (\tau - \sigma)}{56, \ldots (P - \pi) 15\sigma}.$$

Bezeichnen σ', σ'', σ''' ... die specifischen Gewichte von verschiedenen Flüssigkeiten, welche am Instrumente von oben nach abwärts, nach Graden angegeben werden, so verhält sich

$$\sigma : 1 = V + 15\rho : V + 14\rho$$

$$\sigma = \frac{V + 15\rho}{V + 14\rho} \qquad \text{d. h.} = 1 \text{ Grad } B.$$

$$\sigma' : 1 = V + 15\rho : V + 13\rho$$

$$\sigma'' = \frac{V + 15\rho}{V + 13\rho} \qquad \text{d. h.} = 2 \text{ Grad } B.$$

$$\sigma''' = \frac{V + 15\rho}{V + 12\rho} \qquad \text{d. h.} = 3 \text{ Grad } B.$$

für μ Grade Beaumé würde daher das spec. G. gefunden (wenn μ^0 kleiner als 15° ist) durch folgenden Ausdruck:

$$\frac{V + 15\rho}{V + (15 - \mu)\rho}. \qquad (d)$$

Ist die Anzahl der Beaumé'schen Grade grösser als 15, so gilt folgendes

$$\sigma^n : 1 = V + 15\rho : V - \rho$$

$$\sigma^n = \frac{V + 15\rho}{V - \rho} \quad \ldots \text{d. h. } 16 \text{ Grad } B.$$

$$\sigma^{n'} : 1 = V + 15\rho : V - 2\rho$$

$$\sigma^{n'} = \frac{V + 15\rho}{V - 2\rho} \quad \ldots \text{d. h. } 17 \text{ Grad } B.$$

Daher für μ Grade $B.$ (wenn μ grösser als 15 ist)

$$\sigma^x = \frac{V + 15\rho}{V - (\mu - 15)\rho}. \qquad (e)$$

Da nach (b) und (c), ρ um $\frac{1 - \sigma}{15\sigma}$ kleiner ist als V, so

ist $\sigma^x = \dfrac{1 + \dfrac{1-\sigma}{\sigma}}{1-(\mu-15)\left(\dfrac{1-\sigma}{15\sigma}\right)} = \dfrac{\dfrac{1}{\sigma}}{1-(\mu-15)\left(\dfrac{1-\sigma}{15\sigma}\right)}$.

Es wird daher nach Beaumé'schen Graden das spec. Gewicht einer Flüssigkeit gefunden, wenn nur das spec. Gewicht einer Mischung von 15 Theilen Kochsalz und 85 Theilen Wasser bekannt ist, unter der Voraussetzung, dass das specifische Gewicht derselben grösser, als das des Wassers ist.

Für das Beaumé'sche Areometer, für specif. leichtere Flüssigkeiten, als Wasser, mögen folgende Werthe gelten: V heisse das eingetauchte Volumen, wenn es in einer Mischung von 10 Theilen Salz und 90 Theilen Wasser schwimmt, und v der zehnte Theil des Volumens, der noch hiezu eintauchen wird, wenn es in destillirtes Wasser gesenkt wird. Heisst nun das specifische Gewicht dieser Salzlauge σ, so verhält sich

$$V : V + 10v = \sigma : 1$$
$$V = \sigma\,(V + 10v)$$
$$= \sigma V + 10\sigma v$$
$$V(1-\sigma) = 10\sigma v$$
$$\frac{V}{v} = \frac{10\sigma}{1-\sigma};\quad v = V\,\frac{(1-\sigma)}{10\sigma} \qquad (\alpha).$$

daher wird auch für was immer für einen B. Grad μ, wenn σ^x das zu suchende spec. Gewicht ist.

$$V : V + \mu v = \sigma^x : 1$$
$$V = \sigma^x\,(V + \mu v);\ \sigma^x = \frac{V}{V + \mu v} \qquad (\beta).$$

Heisst P das Gewicht des Instrumentes, und π das Übergewicht, welches nöthig ist, um Gleichgewicht her-

vorzubringen, wenn es an eine Wage gehängt, nur bis 0° B. eintauchen soll, so verhält sich

$$\begin{array}{lcl} \text{Pfund} & & \text{Kub. Zoll} \\ 56 \ldots : P & = & 1728 : V + 10\nu \\ 56 \ldots : P - \pi & = & 1728 : V \end{array}$$

$$P \, . \, 1728 = 56\,(V + 10\nu); \qquad P\,\frac{1728}{5\sigma} = V + 10\nu$$

$$(P - \pi)\,1728 = 56\,V; \qquad (P - \pi)\,\frac{1728}{5\sigma} = V$$

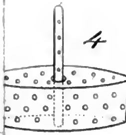
$$V : V + 10\nu = P - \pi : P$$

$$(V + 10\nu)(P - \pi) = PV$$

$$10\,\frac{(P - \pi)}{\pi} = V \qquad (\gamma).$$

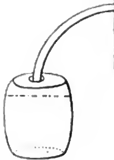
Substituirt man diesen werth von V, und den von ν in (α), in der Formel (β), so ist

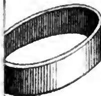
$$\sigma^x = \frac{\dfrac{10\nu(P-\pi)}{\pi}}{\dfrac{10\nu(P-\pi)}{\pi} + \mu\,\dfrac{10\nu(P-\pi)}{\pi}\left(\dfrac{1-\sigma}{10\sigma}\right)} = \frac{1}{1 + \mu\,\dfrac{(1-\sigma)}{10\sigma}}$$


4

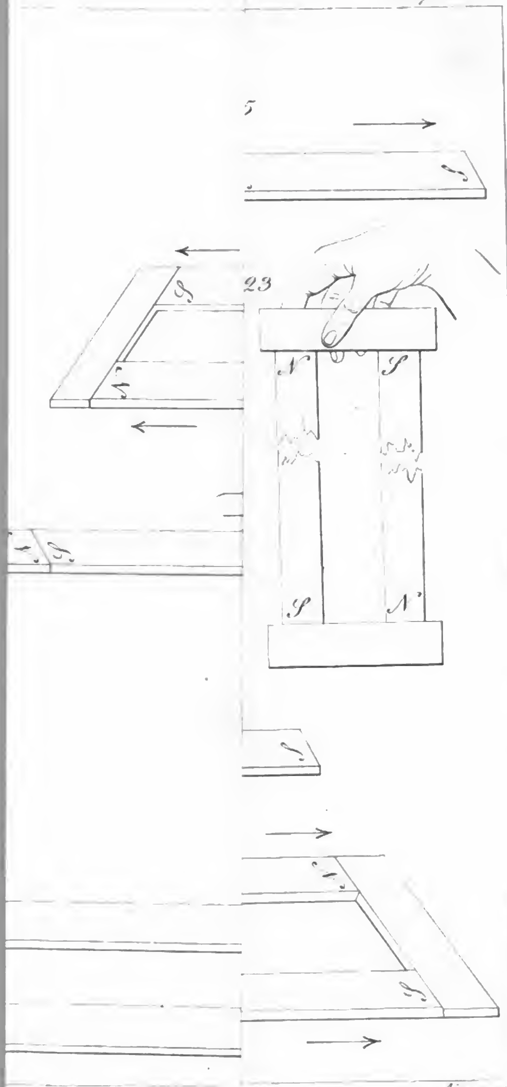



11



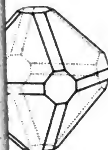

8



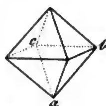

5
S
S
23
N
S
N
S
S
N
S
N
S
S
Aigner sc

Taf. IV.

30.



32.



35.

